Abondance et distribution du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et prises accidentelles obtenues par dragage entre Matane et Cap-Gaspé (Québec) en 2004

Sophie Campagna, Jean Lambert et Philippe Archambault

Direction Régionale des Sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

2005

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2620

Pêches et Océans | Fisheries and Oceans

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications intégrales. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont indexés dans la base de données *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement d'origine dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contribute to existing knowledge but that are not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is indexed in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

106-01793/

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2620

2005

ABONDANCE ET DISTRIBUTION DU CONCOMBRE DE MER (*CUCUMARIA FRONDOSA*) ET PRISES ACCIDENTELLES OBTENUES PAR DRAGAGE ENTRE MATANE ET CAP-GASPÉ (QUÉBEC) EN 2004

Sophie Campagna[1], Jean Lambert[2] et Philippe Archambault[3]

[2] Division de la biologie expérimentale
[3] Division des sciences de l'environnement
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3R4

[1] Biologiste consultante 7875, rue Garnier app.4, Montréal (Québec) H2E 2A7

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada, 2005
N° de cat. Fs 97-6/2620 ISSN 0706-6570

On devra citer la publication comme suit :

Campagna, S., J. Lambert et P. Archambault. 2005. Abondance et distribution du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et prises accidentelles obtenues par dragage entre Matane et Cap-Gaspé (Québec) en 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2620 : ix + 61 p.

This publication is also available in English

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX iv
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES ANNEXES vii
RÉSUMÉ viii
ABSTRACT viii
PRÉFACE ix
1.0 INTRODUCTION 1
1.1 PORTRAIT GÉNÉRAL 1
1.2 LA BIOLOGIE DE *CUCUMARIA FRONDOSA* 1
1.3 LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 3
2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES 4
2.1 ZONE D'ÉTUDE ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE 4
2.2 BATEAU ET ENGIN DE PÊCHE 5
2.3 MESURES BIOLOGIQUES ET ANALYSES 6
2.3.1 Concombres de mer 6
2.3.2 Prises accidentelles 8
2.3.3 Assemblages de la communauté benthique 9
3.0 RÉSULTATS 10
3.1 ABONDANCE DU CONCOMBRE DE MER 10
3.2 PRISES ACCIDENTELLES 11
3.2.1 Les espèces à valeur commerciale 12
3.2.2 Les espèces rares ou fragiles 13
3.2.3 Les communautés benthiques 14
4.0 DISCUSSION 15
5.0 CONCLUSION 18
6.0 REMERCIEMENTS 18
7.0 RÉFÉRENCES 19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Aire étudiée (km^2) par secteur et profondeur ainsi que pour l'ensemble de la zone d'étude (294 km) de Matane à Cap-Gaspé. Les secteurs couvrent environ 27 % de la zone d'étude. 25
Tableau 2. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le concombre de mer en fonction du secteur et de la profondeur (m). 26
Tableau 3. Résultats des analyses de variance (ANOVA) des différentes variables en fonction des secteurs et des profondeurs lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer entre Matane et Cap-Gaspé en 2004. Les variables de densité et de PUE (échantillonnage) et ont été transformées (racine carrée). 27
Tableau 4. Indices de biomasses pour le concombre de mer dans les secteurs étudiés et extrapolés pour l'ensemble de la zone d'étude (fraction commerciale). Trois indices de biomasses sont représentés a) pour l'ensemble des secteurs, b) pour les secteurs où les PUE > 250 $kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$ et c) pour les secteurs où les PUE > 500 $kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$. 28
Tableau 5. Résultats de la pêche dirigée au concombre de mer sur trois sites à l'automne 2004. 29
Tableau 6. Principales espèces prises accidentellement par la drague lors de l'échantillonnage du concombre de mer à l'automne 2004. Pourcentage du total de traits où l'espèce a été retrouvée, nombre total et poids total récoltés par espèce. 30
Tableau 7. État des espèces à valeur commerciale prises accidentellement lors de la mission d'échantillonnage sur le concombre de mer à l'automne 2004. 31
Tableau 8. Nombre de kilogrammes de prises accidentelles commerciales en fonction du secteur et de la profondeur par kilogramme de concombre de mer pêché. Les secteurs et profondeurs ont été codées en fonction de la PUE de concombre de mer. 31
Tableau 9. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour l'oursin vert en fonction du secteur et de la profondeur (Prof.). 32
Tableau 10. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le crabe commun en fonction du secteur et de la profondeur. 32
Tableau 11. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le crabe des neiges en fonction du secteur et de la profondeur. 33
Tableau 12. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour les crabes *Hyas sp.* en fonction du secteur et de la profondeur. 33
Tableau 13. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le pétoncle géant en fonction du secteur et de la profondeur. 34
Tableau 14. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le pétoncle d'Islande en fonction du secteur et de la profondeur. 34
Tableau 15. PUE moyenne en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour le buccin commun en fonction du secteur et de la profondeur. 35
Tableau 16. PUE en poids ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) et en nombre ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$) pour les poissons plats en fonction du secteur et de la profondeur. 35

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Photographie du concombre de mer *Cucumaria frondosa*..... 36
Figure 2. Zone d'étude montrant les 6 secteurs étudiés : 1 : Matane, 2 : Les Méchins, 3 : Ste-Anne-des-Monts, 4 : Mont-Louis, 5 : Petite-Vallée et 6 : Rivière-au-Renard. Les sites de pêche dirigée sont : Cloridorme, Grand-Étang et Cap-des-Rosiers. 37
Figure 3. Croquis des stations d'échantillonnage prévues à l'intérieur d'un secteur, pour chacun des six secteurs étudiés. Chaque cercle représente une station, c'est-à-dire l'emplacement d'un trait de drague. Les profondeurs draguées étaient de 10, 20, 30, 40, 50 et 80 m..... 38
Figure 4. Drague de type LGS (light green sweep urchin drag) utilisée lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer sur la rive nord de la péninsule gaspésienne à l'automne 2004. La drague est composée de quatre parties : A : la gueule, B : la matrice de chaînes, C : le panier d'anneaux de métal et D : le fermoir. 39
Figure 5. Haut de la drague (gueule) de type LGS (light green sweep urchin drag) utilisée lors de la mission d'échantillonnage. 40
Figure 6. Anneaux de métal de 7,6 cm (3 pouces) de diamètre et rondelles de caoutchouc composant la partie inférieure du panier..... 40
Figure 7. Densité moyenne ind/m^2 de concombre de mer (±erreur-type) par profondeur et par secteur observée lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004. 41
Figure 8. Prises par unité d'effort moyenne (PUE) (±erreur-type) en poids par profondeur et par secteur obtenues lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004. 41
Figure 9. Poids vif individuel moyen (±erreur-type) des concombres de mer pêchés par profondeur et par secteur lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004..... 42
Figure 10. Distribution des fréquences des poids vifs individuels des concombres de mer par secteur et profondeur, lors de la mission d'échantillonnage à l'automne 2004.. 43
Figure 11. Poids vif moyen par profondeur (±erreur-type) pour les échantillons individuels récoltés lors de la mission d'échantillonnage à l'automne 2004..... 44
Figure 12. Indice de la biomasse du concombre de mer avec intervalle de confiance (95%) évalué lors de la mission d'échantillonnage à l'automne 2004. 44
Figure 13. Indice de biomasse de concombre de mer pour la région étudiée lors de la mission d'échantillonnage à l'automne 2004. 45
Figure 14. Prise par unité d'effort (PUE) moyenne (±erreur-type) obtenues lors de la pêche dirigée effectuée à Cloridorme, Grand-Étang et Cap-des-Rosiers. 45
Figure 15. Richesse (nombre moyen de taxons) (±erreur-type) par profondeur et secteur lors de la mission d'échantillonnage à l'automne 2004..... 46
Figure 16. Poids moyen (±erreur-type) des concombres de mer et des prises accidentelles en fonction de la profondeur et du secteur lors de la mission d'échantillonnage effectuée à l'automne 2004..... 47
Figure 17. Nombre moyen d'individus (±erreur-type) des principales espèces commerciales capturées accidentellement par secteur et par profondeur lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer à l'automne 2004..... 48

Figure 18. Cadrage multidimensionnel des espèces par secteur et par profondeur lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer à l'automne 2004. Les chiffres associés aux symboles représentent les secteurs, les symboles sont associés aux profondeurs (10 à 80 m)..... 49

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Liste des taxons retrouvés dans la drague LGS lors la mission d'échantillonnage du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) entre Matane et Cap-Gaspé à l'automne 2004. ID indique les groupements utilisés lors des analyses des communautés benthiques. 50

Annexe 2. Liste des taxons ainsi que leur nombre et poids dans la drague par secteur. Les numéros d'identification (ID) correspondent aux numéros assignés aux taxons de l'annexe 1. Certains taxons ont été regroupés dans l'annexe 2..... 52

Annexe 3. Captures de concombre de mer et des prises accidentelles des espèces commerciales par trait de drague. Le premier chiffre indique le secteur (1 à 6) les deux suivants, le transect (00 à 12) et les deux derniers, la profondeur (10 à 80 m). Les codes d'espèces sont : *C. fr.* : *Cucumaria frondosa* adultes (A) et juvéniles (j), *Ple.* : *Pleuronectes*, *S. droeb.* : *Strongylocentrotus droebachiensis*, *C. irr.* : *Cancer irroratus*, *C. op.* : *Chionoecetes opilio*, *Hyas sp.* : *Hyas*, *P. mg.* : *Placopecten magellanicus*, *C. isl.* : *Chlamys islandica*, et *B. und.* : *Buccinum undatum*..... 55

RÉSUMÉ

Campagna, S., J. Lambert et P. Archambault. 2005. Abondance et distribution du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et prises accidentelles obtenues par dragage entre Matane et Cap-Gaspé (Québec) en 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2620 : ix + 61 p.

Les résultats d'une mission d'échantillonnage visant à déterminer le potentiel d'une pêche au concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) sur la rive nord de la Gaspésie sont présentés. L'abondance de *C. frondosa* a été élevée entre 10 et 40 m de profondeur avec plus de 50 % de la biomasse estimée se trouvant dans la strate de profondeur de 10 m. La drague utilisée, de type LGS (Light green sweep urchin drag) s'est avérée peu sélective et les prises accidentelles ont été nombreuses. En se basant uniquement sur les indices d'abondance une exploitation commerciale pourrait être envisagée. Une telle pêche devrait cependant être développée prudemment.

ABSTRACT

Campagna, S., J. Lambert et P. Archambault. 2005. Abondance et distribution du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) et prises accidentelles obtenues par dragage entre Matane et Cap-Gaspé (Québec) en 2004. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2620 : ix + 61 p.

The results of an abundance survey aimed to determine the potential of a sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) fishery on the north shore of the Gaspésie peninsula are presented. Abundance of *C. frondosa* was high between 10 and 40 m, with more than 50 % of the estimated biomass located at a 10 m depth. The drag used, LGS type (Light Green Sweep Urchin Drag), was not very selective and bycatch was abundant. Based only on abundance estimates, a commercial exploitation could be possible. Such a fishery would have to be developped cautiously.

PRÉFACE

Une demande d'accès à la ressource (concombre de mer) entre Matane et Cap-Gaspé a été présentée au Ministère des Pêches et Océans (MPO) par la compagnie 606280-6 Canada Inc. Le MPO suggéra au promoteur d'effectuer une étude visant à démontrer 1) que cette population de concombre de mer possède les caractéristiques nécessaires, notamment au niveau de l'abondance pour initier une exploitation commerciale et 2) que l'engin de pêche utilisé ne soit pas trop dommageable pour l'environnement. Pour ce faire ces promoteurs ont eu l'appui financier du MAPAQ (Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec) ainsi que de DEC (Développement Économique Canada). Le présent rapport présente les résultats de ces travaux.

1.0 INTRODUCTION

1.1 PORTRAIT GÉNÉRAL

On pratique la pêche au concombre de mer de façon artisanale, par récolte manuelle depuis plusieurs centaines d'années, puis, plus récemment, en plongée sous-marine et, de façon marginale, avec des engins mobiles (Conand 2004). La majorité du commerce du concombre de mer est basée sur l'exploitation d'une trentaine d'espèces, sur plus de 1 100 connues (Conand 2004). La production mondiale annuelle se situerait, en moyenne, autour de 12 331 t (poids sec); elle provient surtout des tropiques pour un marché asiatique (Conand 2004). Le produit principal est la peau séchée connue sous le nom bêche de mer ou trepang dans les tropiques (Conand 2004) alors que sur la côte est nord-américaine, un deuxième produit est offert : soit les muscles congelés (Feindel 2002). Un marché pour divers produits, naturels, médicinaux ainsi que des suppléments alimentaires se développe en Asie et aux État-Unis (Coastside Bio Resources 2005, Poh-Sze 2004).

L'intérêt pour la pêche au concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) sur la côte est de l'Amérique du nord date des années 1970 (Bradshaw *et al.* 1991, Seatech Investigation Services Ltd 1981, Sutterlin et Waddy 1975). Au Maine ainsi que dans trois provinces maritimes canadiennes, les efforts se sont concentrés pour développer une pêche au concombre de mer avec un engin mobile (Chenoweth et McGowan 1995, Feindel 2002, M. Lundy, comm. pers., MPO, Dartmouth, N.- Écosse, Maine DMR 2004, MPO 2004b, Schmitt 2004, E. Way comm. pers., MPO, St-Jean, Terre-Neuve). Les pêches au concombre de mer au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse sont encore au stade exploratoire afin d'évaluer le potentiel d'une pêche (M. Lundy, comm. pers. Dartmouth, N.- Écosse). Bien que ces pêches aient déjà débuté, aucune étude sur l'effet de l'engin de pêche n'a été menée (D. Gilbert, comm. pers., DMR, Augusta, Maine, M. Lundy, comm. pers., MPO, Dartmouth, N.-Écosse, E. Way, comm. pers., MPO, St-Jean, Terre-Neuve). Le concombre de mer *Cucumaria frondosa* est présent au Québec mais les diverses études réalisées jusqu'à présent ont porté soit sur des transferts technologiques et le développement d'un marché (Desrosiers *et al.* 1989, Fillion et Samuel 2001, Gagnon et Hovington 1986, Noël *et al.* 1991) ou sur l'embryologie et l'écologie (Hamel et Mercier 1996, Hamel et Mercier 1998) si bien que l'état de la population est inconnu tout comme l'impact environnemental que pourrait avoir un engin mobile pour sa récolte.

1.2 LA BIOLOGIE DE *CUCUMARIA FRONDOSA*

Les concombres de mer, ou holothuries, appartiennent à l'embranchement des échinodermes dans lequel on retrouve entre autres les oursins et les étoiles de mer (Grassé 1985). *C. frondosa* a une forme cylindrique, de couleur variable allant d'un mauve foncé à un rouge brun orangé et possède dix tentacules de forme dendritiques de couleur orangée (Gosner 1978, Hyman 1955) (Figure 1). Cette espèce possède cinq rangées longitudinales de pieds ambulacraires qu'elle utilise pour se déplacer et se fixer au substrat (Desrosiers *et al.* 1989, Gosner 1978). À l'intérieur de l'animal il y a cinq bandes de muscles longitudinaux et plusieurs muscles circulaires (Lambert 1997). À l'extrémité postérieure, se trouve un anus, ou cloaque, où communiquent le système

digestif et les deux arbres respiratoires (Hyman 1955). La peau a la particularité de pouvoir varier sa rigidité quelqu'en soit son degré d'étirement (Koob *et al.* 1999).

C. frondosa est retrouvé sur les côtes du nord de l'Europe (Hyman 1955), de Russie (Gudimova *et al.* 2004) et de l'Amérique du nord, de Cape Cod à l'Arctique (Gosner 1978, Jordan 1972) ainsi que dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent (Hamel et Mercier 1996). C'est l'espèce d'holothurie la plus grande et la plus abondante de Cape Cod à l'Arctique (Gosner 1978). À Terre-Neuve, selon Jordan (1972), *C. frondosa*, se retrouve principalement de l'estran jusqu'à 30 m. Au Maine, selon Feindel (2002) l'abondance se situe surtout entre 30 et 60 m bien qu'il soit rapporté jusqu'à plus de 460 m de profondeur (Brinkhurst *et al.* 1975 cité dans Singh *et al.* 2001). Au Nouveau-Brunswick, Singh *et al.* (1999) ont étudié des populations entre 5 et 8 m de profondeur alors qu'au Québec, Desrosiers *et al.* (1989) donnent sa distribution à partir de la marée basse. Les substrats préférés sont des fonds durs (Bradshaw *et al.* 1991, Feindel 2002, Singh *et al.* 2001) bien que cette espèce se retrouve également en profondeur sur divers substrats tels que la boue, le sable et le gravier (Feindel 2002, Gosner 1978). Le concombre de mer est souvent retrouvé en groupe (Feindel 2002), à des densités pouvant atteindre 50,8 ind/m^{-2} sur les fonds durs (Singh *et al.* 2001). Cette espèce affectionne particulièrement les endroits de courants modérés à forts (Feindel 2002, M. Lundy, comm. pers. MPO, Dartmouth, N.-Écosse; Singh *et al.* 1998, E. Way, comm. pers. MPO, St-Jean, Terre-Neuve).

C. frondosa est un planctonivore passif qui se nourrit principalement de phytoplancton et de zooplancton de petite taille (Jordan 1972). Il capture sa nourriture en étendant ses tentacules qui sont recouverts d'un mucus collant; le plancton se retrouve collé sur les tentacules qui sont insérés un à un dans la bouche et les organismes qui s'y étaient collés se retrouvent ainsi dans le pharynx (Hyman 1955). D'après Singh *et al* (1998), les holothuries pourraient détecter la présence de nourriture par perception physique et chimique.

Dans la baie de Fundy, cette espèce cesse de se nourrir de octobre à février/mars en raison de la faible qualité du phytoplancton présent dans l'eau (Singh *et al.* 1999). Le concombre de mer survivrait durant les mois de dormance sur des réserves contenues possiblement dans l'enveloppe corporelle (David et Macdonald 2002). La production de gonades semble continue durant l'année (Singh *et. al.* 2001). Le taux d'insertion des tentacules dans la bouche diminue avec une augmentation du courant (Singh *et al.* 1999).

Le concombre de mer ne semble pas avoir beaucoup de prédateurs (Hyman 1955). La prédation par les étoiles de mer *Solaster endeca* et *Asteria vulgaris* a été observée sur *C. frondosa* (Jordan 1972). Selon Hamel et Mercier (1996) l'oursin vert (*Strongylocentrotus drobachiensis)* exerce une prédation sur des juvéniles de taille inférieure à 25 mm.

C. frondosa est plutôt sédentaire mais il a déjà été observé se déplaçant à une vitesse de 2 à 7 cm/h (Hamel et Mercier 1996) et pouvant atteindre un maximum de 50 cm/h selon Jordan (1972). Le déplacement s'effectue par un mouvement ondulatoire du corps aidé des pieds tubulaires ou encore en avançant la partie antérieure et en ramenant la partie

postérieure vers l'avant (Jordan 1972). Un déplacement saisonnier a été observé en automne (Hamel et Mercier 1996, Jordan 1972).

Chez le concombre de mer les sexes sont séparés. La reproduction chez plusieurs espèces d'échinodermes coïncide avec la floraison de phytoplancton printanière (Jordan 1972, McEuen 1988). La saison de ponte varie de mars à juillet selon les endroits (Hyman 1955); elle a lieu à la mi-juin au Québec (Hamel et Mercier 1996). Les gamètes sont expulsés dans la colonne d'eau où a lieu la fertilisation. Le succès de fertilisation peut être très élevé : si les organismes sont en grande densité, font partie d'une population de grande taille, sont très rapprochés et si la ponte s'effectue de façon synchrone dans un courant favorable (Levitan et Sewell 1998, McEuen 1988, Sewell et Levitan 1992). Le taux de fertilisation chez les échinodermes diminue de façon exponentielle avec la distance du mâle le plus près (Gascoigne et Lipcius 2004). Le taux de succès moyen de fertilisation des œufs d'une population de grande taille et de densité élevée (moyenne de 46 individus par m^2) observé pour *Cucumaria miniata* dans la nature était supérieur à 90% (Sewell et Levitan 1992). Le stade larvaire dure environ 48 jours; les larves sont de type pélagique lécithotrophe et flottent à la surface (Falk-Petersen 1982, Hamel et Mercier 1996).

Les données de base nécessaires pour déterminer le taux de croissance, l'âge et la longévité sont extrêmement difficiles à obtenir pour le concombre de mer en raison de l'absence de parties solides chez cet animal. Le poids de l'animal dépend de la quantité d'eau contenue à l'intérieur; la taille varie selon l'état de rigidité du tissu connectif. La plupart des échinodermes peuvent diminuer de taille lorsqu'ils sont soumis à un manque de nourriture (Levitan 1991, cité dans Gascoigne et Lipcius 2004). La maturité sexuelle serait atteinte à des tailles de 80 à 102 mm, à un âge de 33 mois dans l'estuaire du Saint-Laurent (Hamel et Mercier 1996) alors que Chenoweth et McGowan (1995) l'estiment entre 4 et 5 ans au Maine. La durée de vie serait d'environ 7 ans selon Chenoweth et McGowan (1995) et de 10 ans selon Hamel et Mercier (1996). La taille maximale observée au Québec est de 35 cm (Hamel et Mercier 1996) alors que d'autres auteurs rapportent une taille maximale de 50 cm (Coady 1973, Chenoweth et McGowan 1995, Gosner 1978). Selon Gosner (1978), les individus retrouvés en eau peu profonde sont plus petits. Desrosiers *et al.* (1989) ont évalué un poids vif moyen de 250 g lors d'une mission d'échantillonnage au Québec. En Nouvelle-Écosse, Ke (1987) a observé un poids vif moyen de 360 g (cité dans Desrosiers *et al.* 1989).

1.3 LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs initiaux de l'étude étaient de mesurer l'abondance du concombre de mer et l'influence de la drague sur l'habitat. Des difficultés techniques ont empêché de mener à bien le volet portant sur l'influence de la drague sur l'habitat. Dans ce contexte nous avons reformulé une partie de nos objectifs.

Les objectifs de l'étude sont de:

1. Connaître la distribution et l'abondance de *C. frondosa* entre Matane et Cap-Gaspé.

2. Déterminer la composition et l'abondance des espèces capturées accidentellement
3. Proposer des mesures de conservation compte tenu des caractéristiques de l'espèce et des populations.
4. Discuter de l'influence potentielle de la drague utilisée sur les prises accidentelles.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

La rive nord de la Gaspésie est soumise à l'influence du courant de Gaspé, un fort courant côtier qui coule de l'estuaire maritime vers l'océan (Benoît *et al.* 1985). Le courant va en augmentant de Matane à Tourelle puis diminue de Tourelle à Cap-des-Rosiers (Gagnon et Hovington 1986). La présence du courant en provenance d'Anticosti apporte des eaux plus salées au nord de Sainte-Anne-des-Monts (Gagnon et Hovington 1986). Le maximum de la décharge d'eau douce venant du fleuve Saint-Laurent a lieu d'avril à juin. La vélocité du courant va de 110 cm/s en juin à 60 cm/s en novembre (Benoît *et al.* 1985). La vélocité maximum atteint 150 cm/s (3 nœuds) près de la côte de Gaspé (Han *et al.* 1999). La vélocité maximum du courant est près des côtes en juin et à 14 km des côtes en novembre (Benoît *et al.* 1985). La salinité est réduite en surface en été pour l'ensemble de la région (Han *et al.* 1999).

La zone visée par cette étude se situe entre Matane et Cap-Gaspé et s'étend sur environ 294 km de côte, comprise entre 5 et 85 mètres de profondeur (Figure 2). La superficie de cette zone est de 813,8 km^2 (Tableau 1). Le substrat est constitué généralement de sable ou de vase à 80 m, et de rochers et de roches sédimentaires à 10 m, la taille des roches diminuant avec la profondeur.

Les activités de terrain, d'une durée de 23 jours, ont été réalisées entre le 11 septembre et le 22 octobre 2004. L'évaluation de la ressource du concombre de mer a été faite en suivant un plan d'échantillonnage systématique à l'intérieur de 6 secteurs de 13 km de long (Figure 2). Les secteurs 1, 2 et 3 étaient espacés de 30 km tandis que les secteurs 4, 5 et 6 étaient espacés de 46 km. À l'intérieur de chaque secteur, des transects perpendiculaires à la côte étaient positionnés à chaque kilomètre. Aux kilomètres 0, 3, 6, 9 et 12, les stations étaient situées à 10, 20, 30, 40, 50 et 80 mètres de profondeur tandis qu'aux kilomètres 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 et 11, les stations étaient situées à 30 et 40 mètres de profondeur pour un total de 46 stations par secteur (Figure 3). Les traits de drague étaient d'une durée de 5 minutes et l'inventaire des organismes d'une taille supérieure à 2 cm qui se retrouvaient à l'intérieur de la drague a été réalisé.

L'aire de la zone d'étude par profondeur a été obtenue en utilisant les courbes isobathes numérisées des cartes marines numéros 1236 (secteurs 1 à 3) et 4024 (secteurs 4 à 6) du Service Hydrographique du Canada (1998). L'aire a été calculée à l'aide de l'extension First Tool du logiciel ArcView (ArcView 2000). Les catégories de profondeurs associées aux profondeurs échantillonnées sont les suivantes : 10 m: 5 à 15 m, 20 m : 15 à 25 m et ainsi de suite jusqu'à 40 m. Pour les échantillonnages à 50 et 80 m de profondeur les catégories utilisées sont 45 à 65 m et 65 à 85 m respectivement. Les lignes isobathes ne sont pas disponibles pour les profondeurs 15, 25, 35, 45, 65, 85. La superficie de la strate

15-25 m a été obtenue en additionnant le polygone de 10 à 20 m à celui de 20 à 30 m puis en divisant par deux et ainsi de suite pour les autres profondeurs. Les isobathes numérisées de la carte 4024 ont été converties à partir de données en brasses, les strates sont donc à des profondeurs différentes. Nous avons dû estimer la proportion des aires des strates de la carte 4024 correspondant aux valeurs des strates de la carte 1236. L'aire des six secteurs totalisait environ 27 % de la surface de la zone d'étude.

Un total de 267 traits sur les 276 prévus a été complété, 9 traits ont été abandonnés à cause de la présence de casiers à crabe commun, de filets à morue, d'un fond trop accidenté ou de manque de temps. Nous avons divisé le nombre de traits abandonnés par le nombre de traits totaux afin d'exprimer le pourcentage de l'aire de la région non disponible pour la pêche à la drague. L'aire disponible pour la pêche a été estimée à environ 97 % de l'aire totale.

Il y a également eu un essai de pêche dirigée sur trois sites qui semblaient présenter un potentiel commercial. La sélection des sites a été déterminée en fonction de résultats préliminaires de dragage et de la proximité du quai (Cloridorme) ou suivant les recommandations des pêcheurs (Grand-Étang et Cap-des-Rosiers) (Figure 2). Sur chaque site, le plus grand nombre de traits possibles ont été effectués dans l'espace de deux heures, à 25 m de profondeur, afin de déterminer le rendement potentiel d'activités commerciales.

2.2 BATEAU ET ENGIN DE PÊCHE

L'échantillonnage a été effectué à l'aide d'un chalutier de 40 tonnes, le Yannick V, faisant 28,3 m de long et équipé d'un moteur Caterpillar TM. 3406 de 350 chevaux vapeur. La vitesse moyenne de dragage a été maintenue à environ 2 nœuds, suivant les lignes d'isobathes. Le dragage a été effectué à l'aide d'une drague de type LGS «light green sweep urchin» placée sur le coté du bateau. La drague mesurait 3,05 m (10 pieds) de largeur par 3,81 m (12,5 pieds) de long, et pesait environ 227 kg (500 livres) (Figure 4). Cette drague était composée de quatre parties : la gueule, la matrice de chaîne, le panier et le fermoir. La gueule de l'engin était de type whale mouth, de 3,05 m (10 pieds) de large, par 25 cm (9,8 po) de haut par 91 cm (3 pieds) de long. Les 11 lattes et les 18 barreaux placés devant l'ouverture de la gueule pouvaient empêcher les roches et animaux d'y pénétrer (Figure 5). La gueule était suivie d'une matrice de chaînes de 1,83 m (6 pieds) de long avec ouvertures carrées de 15,25 cm (6 po) de large sur la partie inférieure et d'un filet de polypropylène aux mailles carrées de 6,35 cm (2,5 po) de large sur la surface supérieure. La majorité des captures entrèrent dans la drague par la matrice de chaînes.

Le panier de 1,07 m (3,5 pieds) de long était composé sur la partie inférieure d'anneaux de métal d'un diamètre de 7,6 cm (3 po) attachés ensemble par des rondelles de caoutchouc (Figure 6). L'ouverture des anneaux est réduite par les rondelles de caoutchouc ainsi que les languettes de caoutchouc situées sur le bas du panier. La partie supérieure du panier était composée d'un filet de polypropylène aux mailles de 6,35 cm (2,5 po). Les organismes qui avaient une taille inférieure à 5,08 cm (2 po) environ

pouvaient ressortir par les mailles du filet de la partie supérieure de la drague lorsque celui-ci n'était pas trop étiré ou encore par les trous des anneaux de métal du panier. Vers le bas du panier, des languettes de caoutchouc étaient attachées aux anneaux de métal, en plus des rondelles de caoutchouc. Le panier se terminait par un fermoir de métal qui s'ouvrait pour laisser tomber les prises sur la table de tri. Ce fermoir a été remplacé par un tuyau de métal après qu'il se soit endommagé en restant accroché au substrat, lors de la seconde journée de pêche. La drague était alors été vidée en relevant le bas du panier et en faisant ressortir les prises par la matrice de chaînes. Les prises retombaient alors sur la table d'une hauteur de 1,5 à 2 m.

2.3 MESURES BIOLOGIQUES ET ANALYSES

2.3.1 Concombres de mer

À chaque trait, les concombres de mer capturés ont été dénombrés et pesés à l'aide de l'une des cinq balances à ressort de type Pesola dont la capacité se situait entre 1 (± 0,05 kg) et 50 kg (± 1 kg). L'erreur de la mesure variait selon l'amplitude la houle. Les prises de concombres de mer par trait ont été standardisées pour une durée de trait de 5 minutes. Tous les traits ont été effectués à une vitesse cible de deux nœuds. Le pourcentage de concombres de mer brisés a été noté pour 82 des traits. Nous avons qualifié de brisés les concombres de mer qui étaient perforés.

Les juvéniles, soit les concombres de mer de moins de 8 cm (environ 100 g) selon Hamel et Mercier (1996), ont été retranchés des estimés de densité, de poids individuel et de biomasse.

Un échantillon de 20 concombres de mer par trait, sélectionnés de façon aléatoire (n=212 traits) a été pesé afin obtenir un poids individuel moyen et une distribution de fréquence de poids des individus de plus de 100 g. Un poids vif individuel moyen par trait a été calculé en divisant le poids total des concombres de mer par le nombre total d'individus, de plus de 100 g, pêchés. Les poids moyens ont été soumis à une analyse de variance (ANOVA) à 2 facteurs (secteur et profondeur). Lorsqu'une source de variation était significative le test de comparaisons multiples *a posteriori* de Tukey était appliqué afin d'identifier les différences (SYSTAT 2000).

Une PUE (prise par unité d'effort) a été calculée correspondant au poids en kilogrammes par mètre de drague par heure ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$).

$$PUE = \frac{kg \times 60}{3{,}048 \times \min}$$

où *kg* est le nombre de kilogrammes de concombre de mer pêché (poids vif), *min* le nombre de minutes où la drague était en contact avec le substrat, 3,048 m est la largeur de la drague, 60 est le nombre de minutes dans une heure. La PUE a aussi été calculée en nombre de concombres de mer par mètre de drague par heure ($n \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$).

La densité de concombre de mer au mètre carré (ind/m^2) a été obtenue avec la formule suivante.

$$\text{Densité} = \frac{N}{Lo \times 3{,}048}$$

où N est le nombre de concombres de mer pêchés, Lo la longueur du trait (m), 3,048 correspond à la largeur de la drague (m). La longueur des traits a été calculée à l'aide du logiciel ArcView, avec l'extension First Tool à partir des coordonnées GPS du bateau notées au début et à la fin du trait (ArcView 2000). Les courtes distances laissaient présager un trait en forme d'arc, alors que les longueurs extrêmes ont été considérées comme des erreurs lors de la saisie des données GPS. Ces valeurs extrêmes ont été corrigées en utilisant la longueur moyenne d'un trait de drague de 5 minutes, soit 365 m de long ou une superficie de 1 112,5 m^2. La vitesse de drague ainsi estimée aurait été de 2,36 nœuds en moyenne.

Afin de vérifier si le secteur et ou la profondeur influencent la distribution du concombres de mer (PUE et densité), une analyse de la variance (ANOVA) à deux facteurs (secteur et profondeur) a été effectuée. Certaines données de densité et de PUE ont été transformées (racine carrée) pour rencontrer les postulats de base de l'ANOVA, soit la normalité des résidus et l'homogénéité de la variance. Lorsqu'une source de variation était significative un test de comparaisons multiples *a posteriori* Tukey était effectué pour identifier les différences entre les moyennes (SYSTAT 2000).

Un indice de biomasse pour chacun des secteurs avec un intervalle de confiance à 95% a été calculé en stratifiant les observations selon des classes de profondeur (Cochran 1977). L'effectif de l'échantillon de la strate h, soit le nombre total d'unités échantillonnées est représenté par n_h et l'effectif de la strate h, soit le nombre total d'unités d'échantillonnage par N_h.

L'effectif du secteur d'étude est représenté par : $N = \sum_{h=1}^{L} N_h$

La fraction d'échantillonnage dans la strate h est : $f_h = \frac{n_h}{N_h}$

Le poids de la strate h : $W_h = \frac{N_h}{N}$

Observation i de la strate h : y_{hi}

Moyenne de la strate h : $= y_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n_h}$

Variance de la strate h : $s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h}(y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h - 1}$

Moyenne de la population : $\bar{y} = \sum_{h=1}^{L} W_h \bar{y}_h$

Variance de la population : $\text{var}(\bar{y}) = \sum_{h=1}^{L} \frac{W_h^2 s_h^2 (1 - f_h)}{n_h}$

Les intervalles de confiance : $\bar{y} - t_{(\alpha/2,d)}\sqrt{\text{var}(\bar{y})} < \bar{Y} < \bar{y} + t_{(\alpha/2,d)}\sqrt{\text{var}(\bar{y})}$

Degré de liberté : d = $\frac{\left(\sum_{h=1}^{L} a_h s_h^2\right)}{\left[\sum_{h=1}^{L} (a_h s_h^2)^2 / (n_h - 1)\right]}$

Où $a_h = a_h = N_h(N_h - n_h)/n_h$

Dans le cas de la pêche dirigée, le poids pêché par trait a été obtenu en multipliant le nombre de pannes de concombres de mer par le poids moyen d'une panne (53 kg). Les PUE moyennes ont été comparées à l'aide d'une analyse de la variance (ANOVA) afin de déterminer si elles étaient significativement différentes entre les sites.

2.3.2 Prises accidentelles

Les prises accidentelles, c'est-à-dire toutes les espèces autres que *Cucumaria frondosa* qui ont été retrouvées à l'intérieur de la drague, ont été triées par espèce (taille supérieure à 2 cm), puis pesées (± 50 g) et dénombrées. Certaines espèces similaires ont été regroupées (plusieurs espèces d'anémones, de crevettes, de crabes *Hyas sp*) et se sont vu assigner un numéro d'identification (ID) identique (Annexe 1). Lorsque les prises accidentelles étaient très élevées, un sous échantillonnage des prises totales a été fait pour estimer l'abondance totale. Les organismes non identifiés sur le terrain ont été photographiés puis identifiés subséquemment au laboratoire.

La richesse (S) a été évaluée et correspond au nombre d'espèces ou de taxons retrouvés par unité de surface (Magurran 2004). La richesse (S), a été soumise à une analyse de variance (ANOVA) à 2 facteurs (secteur et profondeur) afin de vérifier si le secteur et ou la profondeur influencent le nombre de taxons retrouvés dans les prises accidentelles.

À partir des données recueillies lors de l'échantillonnage, nous avons déterminé quels seraient les organismes potentiellement les plus affectés par une pêche au concombre de mer (Annexe 2) à savoir ceux que l'on a retrouvés dans la drague en plus grande quantité

ainsi que ceux qui ont présenté les moins bonnes chances de survie après la remise à l'eau. Nous avons porté une attention particulière aux espèces à valeur commerciale. Une revue de littérature a été effectuée afin de résumer l'influence possible de l'engin sur l'habitat.

La taille moyenne des crabes des neiges (largeur de la carapace) a été estimée à partir du poids moyen que nous avons calculé et en le corrélant à des données de largeur de carapace et de poids déjà existantes (B. Sainte-Marie, Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, Québec, données inédites).

Des données additionnelles sur la condition des espèces à valeur commerciale capturées accidentellement ont été recueillies dans les secteurs 2 et 3. Les blessures qui semblaient attribuables à la drague ont été notées. Un crabe était considéré intact si la carapace et les pattes étaient exemptes de fissures ou de cassures. Si des traces d'autotomie étaient présentes, elles devaient être cicatrisées pour que l'individu soit considéré intact. Un oursin était considéré intact si son test était exempt de craques ou de perforations. L'état des oursins a été noté seulement pour les individus des sous-échantillons. Pour les buccins et les pétoncles, toute atteinte à l'intégrité de la coquille a été considérée comme un dommage causé par la drague. Nous avons noté la condition de carapace des deux homards capturés pendant toute l'étude (échantillonnage et pêche dirigée).

2.3.3 Assemblages de la communauté benthique

Dans le but de d'étudier les effets de l'engin sur les communautés benthiques. Nous avons d'abord établi une matrice de similarité afin de comparer les divers assemblages de la communauté benthique. La matrice a été basée sur l'indice de Bray-Curtis (Clarke 1993) et construite avec le logiciel Primer 5 en utilisant des données non transformées (Primer 5 2001). Comme suggéré par Clarke et Warwick (2001), les espèces retrouvées à une seule station ont été retirées de l'analyse afin de ne pas la biaiser. Le nombre moyen d'individus par taxon pour chaque profondeur de chaque secteur a été utilisé afin de simplifier l'illustration des résultats sur le graphique du cadrage multidimensionnel (36 données au lieu de 267) et ainsi identifier plus facilement les tendances. Le cadrage multidimensionnel a été construit afin de représenter les échantillons dans un espace à dimensions spécifiques, sans axe défini mais basé sur des proportions, c'est-à-dire dans une matrice de similarité ou de dissimilarité. Par exemple, si l'échantillon 1 a une plus grande similarité avec l'échantillon 2 qu'avec l'échantillon 3, il sera alors placé sur la figure du cadrage multidimensionnel, plus près de l'échantillon 2 que du 3. La valeur de stress est un indicateur de la justesse de la représentation de la relation entre les échantillons et plus la valeur du facteur est petite, meilleure est cette illustration (Clarke et Warwick 2001). Un facteur de stress élevé, avec une valeur supérieure à 0,2 par exemple, indique une relation difficile à représenter.

Une analyse de similarité (ANOSIM) (Clarke 1993) a été utilisée pour s'assurer que les différences observées sur le cadrage étaient significativement différentes. Finalement, la contribution des divers taxons à la formation (taxons plus abondants) ou la différence

(taxons manquants) des assemblages benthiques retrouvés dans les différents secteurs et profondeurs a été calculée à l'aide de la procédure SIMPER (Clarke et Warwick 2001).

3.0 RÉSULTATS

3.1 ABONDANCE DU CONCOMBRE DE MER

Le concombre de mer a été retrouvé en quantité relativement importante suivant une distribution contagieuse. En général, pour un secteur donné, le concombre de mer était plus abondant à 10 m de profondeur et son abondance diminuait vers les plus grandes profondeurs échantillonnées (Tableau 2, Figure 7 et Figure 8). Les plus faibles abondances ont été retrouvées aux profondeurs de 50 et 80 m du secteur 1. La plus forte PUE moyenne (2 138 kg • m^{-1} • h^{-1}) et la densité moyenne maximale (1,6 ind/m^2) ont été retrouvées à une profondeur de 10 m dans le secteur 4. Les densités et PUE sont significativement différentes selon les secteurs et profondeurs (Tableau 3).

Le test *a posteriori* de Tukey nous a permis de montrer que les PUE du secteur 1 sont significativement inférieures à celles des autres secteurs ($p < 0,0001$) et que les PUE du secteur 5 sont significativement différentes de celles du secteur 6 ($p = 0,03$). Les PUE obtenues aux différentes profondeurs sont en grande partie significativement différentes entre elles, à l'exception des valeurs mesurées à 20 m qui ne montrent pas de différence significative avec celles des 30 et 40 m. Les PUE des 40 et 50 m, ainsi que celles des 50 et 80 m sont également similaires.

Le poids vif individuel moyen par secteur atteint son maximum aux profondeurs intermédiaires et augmente d'ouest en est dans la zone d'étude (Figure 9 et Figure 10). Les résultats de l'ANOVA (analyse de variance) ont révélé que les poids vifs individuels moyens des secteurs et des profondeurs étaient significativement différents (Tableau 3). Le test *a posteriori* de Tukey révèle que les poids vifs individuels moyens du secteur 1 étaient significativement inférieurs à ceux des autres secteurs, alors que ceux du secteur 6 sont significativement supérieurs à ceux des autres secteurs. Les poids vifs individuels moyens retrouvés aux secteurs 2 et 3 sont inférieurs à ceux retrouvés dans le secteur 5. Les poids vifs individuels moyens à 10 m et 80 m n'étaient pas significativement différents entre eux mais inférieurs à ceux retrouvés aux autres profondeurs. Pour tous les secteurs combinés le poids vif individuel moyen a été le plus élevé pour la profondeur 40 m (605 g), suivi de près par ceux du 30 m (581 g) et du 50 m (541 g) (Figure 11). Les concombres de mer au poids vif individuel le plus élevé ont été retrouvés aux profondeurs intermédiaires, dans la partie est de la région étudiée.

Peu de concombres de mer juvéniles (poids < 100 g) ont été capturés lors de la présente étude. Les juvéniles n'étaient présents que sur 41 traits situés dans les secteurs 2 à 5 (Annexe 2). On les retrouve à 10 m pour le secteur 2, à 10 et 20 m pour le secteur 3, de 10 à 50 m dans le secteur 4, et de 10 à 40 m dans le secteur 5. Nous ne pouvons statuer sur la quantité de juvéniles car les organismes de cette taille auraient pu ressortir par les trous des anneaux du panier. La présence de juvéniles dans la drague indique néanmoins qu'il y a du recrutement dans les secteurs étudiés.

La quantité de concombres de mer endommagés par la drague est négligeable (1%). Parmi les 82 traits où l'on nota l'état des concombres de mer (brisés ou intacts), 33 traits avaient tous les concombres de mer intacts alors que 31 traits n'avaient qu'un concombre de mer brisé.

Les indices de biomasse de concombre de mer (± intervalle de confiance à 95%) les plus élevés ont été obtenus dans les secteurs 3, 4, et 5 (3 798 ± 1 539 t, 5 677 ± 2 632 t et 5 010 ± 1 739 t respectivement) (Figure 12). La biomasse est élevée à 10 m, représentant plus de 50% de l'indice de biomasse calculé (Figure 13). L'indice de biomasse estimé pour l'ensemble de la zone d'étude (813.8 km^2) serait de 61 207 t (Tableau 4).

Les activités de pêche dirigée ont produit en moyenne de 2 à 7 pannes (93 à 372 kg) par trait (Tableau 5). Une PUE moyenne de 1 065 kg • m^{-1} • h^{-1} a été obtenue à Cloridorme alors que les deux autres sites ont rapporté des quantités inférieures sans être significativement différentes (Tableau 3 et Figure 14).

3.2 PRISES ACCIDENTELLES

Les prises accidentelles étaient constituées d'animaux benthiques et nous avons retrouvé plus de 85 taxons dans la drague (Annexe 1). Bien que les organismes de taille inférieure à 5,08 cm (2 po) puissent ressortir de la drague par les anneaux, certains ont quand même été retrouvés à l'intérieur du panier de la drague. C'était le cas notamment de concombres de mer juvéniles et autres organismes de petite taille. Les prises accidentelles incluaient des roches allant jusqu'à 50 cm de longueur, lorsque la matrice de chaînes était endommagée.

Le nombre moyen de taxons, ou richesse, a varié entre 5 et 18. La plus faible valeur a été observée à 10 m de profondeur dans le secteur 6 et la plus forte à 20 m dans le secteur 2 (Figure 15). Les résultats de l'ANOVA ont révélé que la richesse était significativement différente selon les secteurs et les profondeurs (Tableau 3). Le test *a posteriori* de Tukey indique que le secteur 1 présentait une richesse moindre que les autres secteurs ($p < 0,0001$). La relation avec la profondeur est plus complexe. Il y avait significativement moins de taxons à 80 m qu'à 20 m, 30 m et 40 m ($p = 0,001$, $p = 0,001$ et $p = 0,048$ respectivement). Il y avait significativement moins de taxons à 10 m qu'à 20 m et 30 m ($p = 0,029$ et $p = 0,037$ respectivement).

Le poids total des prises accidentelles du secteur 1 de même qu'à 50 m et 80 m dans l'ensemble des autres secteurs était supérieur à celui des concombres de mer capturés.

Les espèces retrouvées le plus fréquemment ont été par ordre d'importance : l'étoile de mer polaire (*Leptasterias polaris*), l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*), les crabes *Hyas sp.* (*Hyas sp.*), le soleil de mer épineux (*Crossaster papposus*) et le crabe commun (*Cancer irroratus*) (Tableau 6).

Parmi les espèces qui ne sont pas pêchées commercialement, notons particulièrement les deux espèces d'étoiles de mer (*C. papposus* et *L. polaris*) qui étaient présentes dans tous les secteurs et profondeurs. *C. papposus* a été récoltée en quantité supérieure à 50

individus pour seulement 9 traits. On retrouve *L. polaris* en plus forte abondance, avec régulièrement plus de 100 individus par trait (n = 54), surtout de 10 à 30 m (n = 35). Le psolus écarlate *Psolus fabricii* est présent dans le secteur 1, à 10 m et 20 m et à peu près absent du reste de la zone d'étude. Le dollar des sables (*Echinarachnius parma*) était présent en grande quantité mais uniquement dans des endroits très spécifiques (fond sableux). Les distributions de *P. fabricii* et de *E. parma* sont très agrégées et lorsqu'on les récolte, il n'y a généralement que très peu de *C. frondosa*.

3.2.1 Les espèces à valeur commerciale

Les espèce à valeur commerciale qui ont été retrouvées à l'intérieur de la drague sont : l'oursin vert (*S. droebachiensis*), le crabe commun (*Cancer irroratus*), le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*), les crabes *Hyas sp.* (*Hyas sp.*), le pétoncle géant (*Placopecten magellanicus*), le pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*), le buccin commun (*Buccinum undatum*), le homard (*Homarus americanus*) et ainsi que trois espèces de poissons plats soit la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*) et la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*) (Annexe 3). L'état (intact ou endommagé) de ces prises accidentelles d'espèces à valeur commerciale est présenté au Tableau 7. Les kilogrammes de prises accidentelles pêchées par kilo de concombre de mer varient selon les différents secteurs et profondeurs (Tableau 8). Les poids des prises accidentelles d'espèces à valeur commerciales du secteur 1 ainsi qu'à 80 m dans les autres secteurs ont été plus élevées que le poids des concombres de mer pêchés (Figure 16).

L'oursin vert

L'oursin vert a été retrouvé dans plus de 246 traits (92%), soit dans tous les secteurs et profondeurs (Tableau 9 et Figure 17). Les oursins verts pêchés étaient intacts à 92% (n = 53 traits) (Tableau 7). Les PUE d'oursin vert étaient plus élevées dans les secteurs les plus à l'ouest surtout à faible profondeur, soit entre 10 et 30 m (Tableau 9). La moyenne de poids individuel pour l'oursin vert était la moins élevée à 10 m (17 g). Les endroits tels que dans le secteur 1 et à 20 m dans le secteur 3, où les PUE d'oursin vert ont été particulièrement élevées, les PUE de concombre de mer ont été faible.

Les crustacés

Les plus fortes captures accidentelles de crabes communs ont été effectuées de 10 à 30 m de profondeur dans le secteur 5 et de 10 à 40 m dans le secteur 6 (Tableau 10 et Figure 17). Plus de la moitié (61 %) des crabes communs capturés étaient intacts (Tableau 7). Le chevauchement de distribution avec le concombre de mer se produit surtout dans les secteurs 5 et 6.

La majorité des prises accidentelles de crabe des neiges ont été effectuées dans le secteur 1 et celles-ci diminuent graduellement en se dirigeant vers l'est. Les plus fortes captures ont été effectuées à 50 m de profondeur (Tableau 11 et Figure 17). Le poids individuel moyen des crabes des neiges pêchés était de 67 g, ce qui correspond à des crabes juvéniles. Les crabes des neiges retrouvés dans la drague étaient généralement endommagés. Seulement 33 % des crabes examinés étaient intacts (Tableau 7).

Les captures accidentelles de crabes *Hyas sp.* incluaient deux espèces *Hyas araneus* et *Hyas coarctatus* qui ont été regroupées. Les PUE de crabes *Hyas sp.* ont été les plus élevées aux profondeurs 30 et 40 m des secteurs 1 à 4 (Tableau 12). En moyenne, 64 % des crabes *Hyas sp.* retrouvés dans la drague étaient intacts (Tableau 7). Étant donné le faible nombre de traits examinés (n = 3) ce pourcentage devrait être utilisé sous toute réserve.

Seulement deux homards ont été capturés pendant toute la durée de l'échantillonnage. Ces deux homards étaient endommagés (Tableau 7). Le premier homard a été capturé à 20 m dans le secteur 6 (Annexe 3). Le second homard a été capturé lors de la pêche dirigée, à 25 mètres de profondeur et était en postmue.

Les mollusques

Le pétoncle géant a été capturé dans le secteur 5, à 20 m et dans le secteur 6, à 20 et 30 m. (Tableau 13 et Figure 17). Des pétoncles ont été examinés sur 8 traits et 90 % de ceux-ci étaient intacts (Tableau 7).

Le pétoncle d'Islande a été capturé dans 179 traits. Il a été capturé en plus grand nombre dans les secteurs 3 et 4, à des profondeurs entre 20 et 80 mètres (Tableau 14 et Figure 17). Plus de 1 100 individus ont été examinés dans 40 traits, et 88 % d'entre eux étaient intacts (Tableau 7).

Le buccin commun a été capturé en faible quantité dans 63 traits sur les 267 effectués. Seulement 5 traits contenaient plus de 10 buccins. Les plus fortes captures accidentelles ont été effectuées à 10 m de profondeur dans les secteurs 1 et 2 (Tableau 15 et Figure 17). Les buccins communs examinés étaient intacts dans une proportion de 65 % (Tableau 7).

Les poissons plats

Trois différentes espèces de poissons plats ont été capturés lors du passage de la drague. Soit par ordre d'importance, la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), suivie de la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides)* et la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*) (Annexe 1 à 3). Les PUE les plus élevées pour ces trois espèces regroupées ont été retrouvées dans les faibles profondeurs du secteur 5 où elles ont atteint 1,94 kg • m^{-1} • h^{-1} (Tableau 16 et Figure 17). Les poissons plats capturés n'avaient pas de lésions apparentes et nageaient bien lors de la remise l'eau.

3.2.2 Les espèces rares ou fragiles

Aucune espèce présente sur la liste des espèces menacées n'a été retrouvée dans la drague (Annexe 1) (LEP 2005). Certaines espèces ont été considérées fragiles car elles présentaient, à notre avis, des chances de survie très faibles. Des espèces ont été endommagées tels que les coraux du genre *Gersemia*, les éponges et les ascidies *Boltenia ovifera* et *Halocynthia pyriformis*. *B. ovifera* avait une distribution concentrée entre 50 m et 80 m de profondeur, donc plus profonde que les hautes densités de concombres de mer retrouvées. Les coraux et *H. pyriformis* ont été retrouvés en plus grand nombre dans le secteur 5, aux profondeurs de 10 et 20 m.

3.2.3 Les communautés benthiques

Lors de la présente étude, la surface totale draguée (n = 267 traits) a couvert environ 0,297 km^2 (29,7 hectares) sur une possibilité totale de 813,8 km^2, soit bien moins de 1% de l'aire totale.

Nous avons utilisé 60 taxons pour les analyses portant sur la caractérisation de l'habitat. Le cadrage multidimensionnel des taxons aux différentes profondeurs et secteurs montre un regroupement de la profondeur 80 m, qui se démarque des autres profondeurs, et ce, pour tous les secteurs (Figure 18). On remarque que le secteur 6, à 10 m, en particulier, se démarque des autres secteurs. Le secteur 1 se démarque aussi mais de façon moins prononcée. Ces différences pourraient être attribuées en partie au substrat qui était plus meuble à 10 m, dans le secteur 6 ainsi que sur une grande proportion du secteur 1. Un assemblage d'espèces différent semble caractériser la profondeur de 80 m.

L'analyse de similarité (ANOSIM) démontre qu'il y a une différence dans les communautés benthiques entre les différents secteurs ($R = 0,522$, $p < 0,0001$) et profondeurs ($R = 0,512$, $p < 0,0001$). Les secteurs 1 et 3 sont significativement différents des secteurs 5 ($p = 0,041$ et $p = 0,019$) et 6 ($p = 0,006$ et $p = 0,002$) respectivement. Les secteurs 4 et 6 étaient aussi significativement différents entre eux ($p = 0,05$). Les communautés benthiques retrouvées aux différentes profondeurs étaient presque toutes significativement différentes entre elles, à l'exception de celles retrouvées aux profondeurs adjacentes (10 m avec 20 m; 20 m avec 30 m; 30 m avec 40 m; 40 m avec 50 m). Ces résultats ont démontré que les communautés benthiques sont stratifiées davantage par profondeur que par secteur. Les communautés benthiques retrouvées à 80 m dans les différents secteurs sont plus similaires entre elles qu'elles ne le sont avec celles retrouvées à 10 m, dans un même secteur.

Selon l'analyse SIMPER, les espèces qui ont contribué le plus à la similarité de la formation d'un assemblage de taxons étaient l'oursin vert pour les secteurs 1 à 5 (75%, 56%, 80%, 67% et 37% respectivement) et le concombre de mer (27%) pour le secteur 6. Le concombre de mer est arrivé au deuxième rang pour la similarité des communautés dans les secteurs 2 à 5 (21%, 8%, 16% et 22%). Dans les secteurs 1 et 6 le deuxième rang a été occupé par les crabes *Hyas sp* (6%) et l'oursin vert (21%) respectivement. Sont venues ensuite le crabe des neiges pour le secteur 1 (6%), les crabes *Hyas sp.* pour les secteurs 2 à 4 (7 %, 3 % et 4% respectivement) et l'étoile de mer *L. polaris* pour le secteurs 5 (15%) alors que *Echinarachnius parma* était au troisième rang de similarité pour le secteur 6 (14%). Il est à noter que de grandes quantités de *E. parma* ont été capturées dans les secteurs 5 et 6 à 10 et 20 m de profondeur, ce qui pourrait expliquer la distance dans le cadrage multidimensionnel entre ces échantillons et le reste des échantillons (Figure 18). L'oursin vert a contribué majoritairement à la similarité des assemblages pour toutes les profondeurs (43%, 54%, 47%, 53%, 71% et 64% de 10 m à 80 m respectivement). Il était suivi du concombre de mer pour les profondeurs 10 à 40 m (36%, 22%, 27% et 16%), des crabes *Hyas sp.* pour le 50 m (10%) et du crabe des neiges

à 80 m (13%). L'oursin vert et le concombre de mer sont les taxons qui contribuent le plus à la similarité des communautés benthiques étudiées.

L'analyse SIMPER permettait aussi d'examiner les dissimilarités dans les communautés benthiques entre les divers secteurs et profondeurs. La dissimilarité la plus élevée a été retrouvée entre le secteur 6 et les autres secteurs (82%, 72%, 77%, 71% et 68% pour les secteurs 1 à 5 respectivement). Alors que les dissimilarités les moins élevées étaient entre les secteurs 2 et 4, et 3 et 4 (55% pour les deux). Les dissimilarités les plus grandes entre les profondeurs ont été retrouvées entre le 80 et les autres profondeurs (89%, 89%, 78% et 69% pour les valeurs de dissimilarité avec les 10 m, 20 m, 30 m, 40 m respectivement).

4.0 DISCUSSION

Les plus fortes abondances de concombre de mer ont été retrouvées dans les secteurs de Les Méchins, Mont-Louis et Petite-Vallée. La forte concentration de concombre de mer à de faibles profondeurs (10 à 30 m) correspond à ce que Jordan (1972) indiquait pour cette espèce à Terre-Neuve. Feindel (2002) suggérait par contre une plus forte abondance entre 30 et 60 m dans le Maine. Les fortes abondances observées à 10 m de profondeur laissent croire que le concombre de mer pourrait se retrouver à des profondeurs encore plus faibles tel que suggéré par Desrosiers *et al.* (1989) ainsi que par Singh *et al.* (1999). La biomasse de concombre de mer est plus forte à faible profondeur même si, tel que le suggère Gosner (1978), le poids moyen individuel y est moins élevé. La présence de fonds meubles à 50 et 80 m ainsi que dans le secteur de Matane, contribuerait à expliquer sa faible abondance à ces endroits puisque le concombre de mer préfère les fonds rocheux.

Une journée de pêche avec une PUE de 500 kg • m^{-1} • h^{-1} se traduirait par un débarquement de 2,5 t par jour (poids vif estimé pour 20 traits de drague de 5 minutes chacun). Les PUE les plus élevées de notre étude sont comparables aux PUE moyennes rapportées au Nouveau-Brunswick (Lundy, M. données inédites). Les débarquements quotidiens (poids vif) dans la Baie de Fundy atteindraient 9,07 t (20 000 livres) par bateau (E. Richardson, comm. pers., pêcheur de concombre de mer, Deer Island, Nouveau-Brunswick).

On peut supposer que la survie des concombres de mer remis à l'eau soit bonne car Hyman (1955) nota que ces animaux semblaient avoir besoin de peu d'oxygène et que les coupures de l'épiderme se régénéraient facilement. Les résultats d'une étude menée par Seatech Investigation Services Ltd (1981) précise que des concombres de mer (*C. frondosa*) ayant été capturés avec une drague Digby et placés en bassin pendant deux mois ont eu un taux de survie de 95%. Il est à noter que les perforations occasionnellement observées sur les concombres de mer lors de notre étude pourraient avoir été causées par le râteau utilisé pour trier les prises sur la table.

Il est important de noter que l'efficacité de la drague de type LGS utilisée dans la présente étude est inconnue. Il est possible que l'efficacité des dragues en général change selon le type de fond et divers régimes de courant et qu'elle diminue lorsque la vitesse du

courant augmente (H. Richardson, comm. pers., pêcheur de concombres de mer, Deer Island, N.B., H. Bourdages, comm. pers., Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, Québec).

La sélectivité d'une drague en général varie selon le terrain dragué, la taille des organismes pêchés (Caddy 1968, Mallet 2001) et selon le degré d'ouverture des anneaux du panier (Mallet 2001, Parsons et Davidson 2004). Des recommandations de modification au panier afin d'augmenter la sélectivité sont présentées par Parsons et Davidson (2004). Bien que l'abondance des espèces capturées accidentellement lors de notre étude soit inconnue, le grand nombre d'espèces capturées, dont certaines étaient fortement représentées, suggère que la drague de type LGS est peu sélective. Il est intéressant de noter cependant que dans les régions du Nouveau-Brunswick, là où il y a de fortes densité de concombre de mer, les prises accidentelles effectuées avec une drague de type LGS sont presque inexistantes (M. Lundy comm. pers, MPO, Dartmouth, N-Écosse).

Sur la rive nord de la Gaspésie, les échinodermes tels que l'oursin vert et les étoiles de mer semblaient particulièrement susceptibles d'être capturés par la drague. Bien que l'espèce visée par cette pêche soit le concombre de mer, l'oursin vert a été très abondant dans les prises accidentelles. Il a été surprenant de capturer de fortes quantités d'oursins verts principalement de 10 à 30 m alors que la distribution principale pour cette espèce se situerait à plus faible profondeur (0 à 10 m), sur les fonds rocheux (MPO 2000b).

Bien qu'ils aient été capturés en quantité non négligeable, les crabes *Hyas sp.* se retrouvent généralement en eau plus profonde (100 à 160 m) (Dufour et Bernier 1994) que le concombre de mer. Le crabe des neiges a été capturé principalement là où le concombre de mer est absent ou en très faible nombre. De plus, les prises accidentelles de crabes des neiges, particulièrement des juvéniles, pourraient varier selon les saisons (B. Sainte-Marie, comm. pers., IML, Mont-Joli). La capture relativement forte du crabe commun est plus préoccupante puisqu'il s'agit d'une espèce côtière faisant l'objet d'une pêche commerciale et dont l'habitat chevauche celui du concombre de mer. En effet, bien que le crabe commun préfère les fonds de sable où il peut s'enfouir on le retrouve également sur des fonds de roche, là où le concombre de mer peut se fixer.

Le pétoncle d'Islande se retrouve généralement sur des fonds durs, comme le concombre de mer, mais les résultats de cette étude suggèrent que les concentrations de ces deux espèces ne se chevauchent que partiellement. Plusieurs pêcheurs commerciaux de pétoncles d'Islande ont observé que les fortes concentrations de pétoncles et de concombres de mer ne se retrouvent pas aux mêmes sites. Il n'est pas impossible que les conditions physiques tels que la vélocité du courant expliquent cette différence. Le buccin est un autre mollusque qui peut se retrouver aux mêmes profondeurs que le concombre de mer mais qui préfère les fonds de sable ou de vase (MPO 2000a), ce qui expliquerait les faibles quantités récoltées par la drague là où le concombre de mer est abondant.

La rareté des prises accidentelles de homard s'expliquerait par sa biomasse généralement faible sur la rive nord la Gaspésie (Gendron *et al.* 1994). De plus, il n'est pas impossible que sa mobilité lui permette d'éviter la drague.

L'examen des captures accidentelles a démontré que plusieurs espèces ont été endommagées, à des degrés divers, lors de l'activité de pêche. Les échinodermes et les espèces dotées d'une coquille ou d'un exosquelette très rigide, comme le buccin ou le crabe commun, étaient en majorité intacts. À l'inverse, les crabes des neiges juvéniles qui ont une carapace plus fragile ont été endommagés dans une plus grande proportion.

Les dommages causés aux organismes auraient peut-être pu être moindres si : le panier avait été vidé d'une plus faible hauteur, seuls les concombres de mer avaient été manipulés et que le temps de triage avait été réduit au minimum. Il a été démontré chez d'autres espèces telles que le crabe des neiges (Bourassa et Dufour 2000, Grant 2003) que des meilleures pratiques de pêches ont pu réduire les dommages occasionnés aux organismes.

Les études diffèrent quant à l'importance des dommages ou bénéfices causés aux divers taxons par le passage de dragues (voir revue de Hartog et Archambault 2001, Kaiser et de Groot 2000). Il est important de noter que le benthos peut-être endommagé par le passage d'une drague même s'il n'est pas capturé (Caddy 1973). Ce phénomène peut cependant avoir un effet bénéfique pour d'autres espèces. En effet, Caddy (1968) et Ramsay *et al.* (1998) ont remarqué la présence de nombreuses espèces venues s'alimenter dans le sillon laissé par une drague à pétoncle. Plus précisément, la plie rouge (Caddy 1973), le crabe commun (Lambert et Goudreau 1996) ainsi que des gastéropodes (Trush *et al.* 1998) ont déjà été observés s'alimentant dans le sillon laissé par le passage de dragues.

Tout engin de pêche mobile qui touche le fond altère le milieu physique en brassant les substrats meubles qui sont alors temporairement remis en suspension. Selon Arseneau *et al.* (2003) les impacts visibles associés aux activités de draguage avec une drague à pétoncle, se résorbent en 3 à 6 mois dans un secteur à très fort courant (2 m/s). Les secteurs étudiés subissent les effets de courants modérés (0,6 m/s) à forts (1,5 m/s) (Benoît *et al.* 1985) et pourraient voir les impacts visibles se résorber un peu moins rapidement.

Certaines caractéristiques biologiques du concombre de mer comme son faible taux de croissance et la fécondation externe qui exige une certaine densité d'individus pour obtenir un succès de reproduction raisonnable, préconisent une exploitation très prudente de cette espèce. Perry *et al.* (1999) recommandent fortement l'établissement de zones refuges, qui protègeront une importante partie de la population, ainsi qu'un contrôle rigoureux de l'effort de pêche. De telles mesures permettraient possiblement de contrer l'effet Allee qui est la diminution de la croissance d'une population attribuée à une taille ou densité en deçà de la taille ou densité requise pour se maintenir (Levitan et Sewell 1998). Les résultats de modélisations indiquent qu'une hausse de mortalité telle que celle induite par la pêche, peut pousser une population qui a un fort effet Allee à l'extinction

(Gascoigne et Lipcius 2004). Levitan et Sewell (1998) recommandent d'identifier les populations sources et les populations puits en ce qui a trait au recrutement et de créer des zones protégées parmi les populations sources et de concentrer les efforts de pêche dans les populations puits. Il n'est pas impossible que les concombres de mer retrouvés dans la partie ouest constituent une population source pour des populations situées en aval. En effet, le courant de Gaspé est à son plus fort en juin (Benoît *et al.* 1985), au moment de la ponte des concombres de mer, ce qui causerait le déplacement des larves vers l'est tel que cela a été suggéré pour le homard par Gendron *et al* (1994).

Bien que certains endroits préconisent la remise à l'eau d'individus de taille inférieure à une balle de golf (E. Way comm. pers. MPO, St-Jean, Terre-Neuve), l'établissement d'une taille minimale légale qui permettrait aux individus de participer à la reproduction au moins une fois est difficilement applicable car les concombres de mer changent de forme et de poids. Un contrôle de l'effort et la mise en place de quotas seraient cependant des mesures de conservation à considérer. Il est important de noter que seul un suivi à long terme de cette pêche permettrait de déterminer si cette population de concombres de mer peut supporter une exploitation durable.

5.0 CONCLUSION

Le concombre de mer est relativement abondant entre Matane et Cap-Gaspé, particulièrement dans les secteurs de Les Méchins, Mont-Louis et Petite-Vallée. Il se retrouve généralement en forte densité aux profondeurs de 10 à 30 m et occasionnellement à 40 m. Les plus grandes tailles de concombres se rencontrent aux profondeurs de 30 et 40 m. Les résultats obtenus dans cette étude portent à croire que le développement de la pêche au concombre de mer est possible sur la rive nord de la Gaspésie.

Les résultats laissent voir cependant que ce type d'engin est peu sélectif et permet la capture de nombreuses espèces associées à l'habitat du concombre de mer. Les prises accidentelles sont importantes, notamment pour l'oursin vert et le crabe commun.

Nos connaissances sur l'effet de l'utilisation de la drague de type LGS sur l'environnement marin ne sont que partielles. Les connaissances sur l'impact de la drague sur l'habitat pourraient être améliorées en instaurant un projet de recherche à long terme comme c'est le cas à Terre-Neuve et au Maine.

Comme pour les autres pêches en émergence, le développement d'une pêche au concombre de mer devraient se faire graduellement avec des mesures de gestion conservatrices au début qui se préciseraient à mesure que nos connaissances sur la réponse des populations face à l'exploitation sera connue.

6.0 REMERCIEMENTS

Les travaux de recherche ont été effectués avec l'apport des subventions de Développement Économique Canada en vertu du programme IDÉE-PME (400011361) et

du MAPAQ en vertu du programme appui à l'innovation et au développement du secteur des pêches et de l'aquaculture commerciale. Merci à Francis Coulombe de la direction de l'innovation et des technologies (MAPAQ) pour l'organisation du transfert technologique avec le Nouveau-Brunswick, la logistique des activités de pêche dirigée ainsi que de nombreux conseils sur la logistique des activités de terrain. Merci à Harvey et Elmina Richardson pour le prêt de la drague ainsi que le transfert technologique sur la pêche au concombre de mer au Nouveau-Brunswick. La participation des pêcheurs Jacques Girard, Mathieu Girard et Philippe Girard au travail de tri et d'identification des prises accidentelles, ainsi que la pertinence de leurs commentaires sur les pêches et l'engin furent très appréciés; Marie-Christine Roy et Marie-Josée Arseneau pour le travail d'échantillonnage. Merci à Hugo Bourdages pour les méthodes d'analyses; Richard Larocque pour le prêt d'équipement et les conseils judicieux. Les informations de Patrice Goudreau sur le logiciel ArcView 3.2a et sur les dragues ont été très appréciées. Merci à Bernard Sainte-Marie pour les informations et les données sur le crabe des neiges. Nous remercions Louise Gendron pour les informations sur le homard. Merci à trois réviseurs : Hugo Bourgages, Louise Gendron et Michel Giguère, dont les commentaires ont considérablement amélioré ce rapport.

7.0 RÉFÉRENCES

ArcView. 2000. Version 3.2a. Environmental System Research Institute Inc. Redlands, CA, USA. www.esri.com.

Arseneau, M.J., P. Archambault et P. Goudreau. 2003. Effets de la pêche commerciale sur le gisement de pétoncles d'Islande (*Chlamys islandica*) de l'île Rouge dans l'estuaire du Saint-Laurent : évaluation des impacts sur le pétoncle et la communauté benthique associée. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2512: vii + 38 p.

Benoît, J., M.I. El-Sabh, and C.L. Tang. 1985. Structure and seasonal characteristics of the Gaspé current. J. Geophys. Res. 90: C2.

Bourassa, L. et R. Dufour. 2000. La remise à l'eau des crabes des neiges (*Chionoecetes opilio*) adolescents durant la pêche : description et essais de la méthode utilisée. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 257: viii + 38 p.

Bradshaw, V., C. Ryan et C. Cooper. 1991. Experimental harvesting and processing of sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) in Saint-Mary's Bay, Nova Scotia, June 1990. Project Report no 161. Fisheries Development and Fishermen's service division, Department of Fisheries and Oceans Scotia-Fundy Region. iv + 27 p.

Caddy, J.F. 1968. Underwater observations on scallop (*Placopecten magellanicus*) behaviour and drag efficiency. J. Fish. Res. Bd. Can. 25: 2123-2141.

Caddy, J.F. 1973. Underwater observations on tracks of dredges and trawls and some effects of dredging on a scallop ground. J. Fish. Res. Bd. Can. 30: 173-180.

Chenoweth, S. et J. McGowan. 1995. Sea cucumbers in Maine: fishery and biology. Maine Department of Marine Resources. Document disponible au http://www.maine.gov/dmr/publications/seacucumbers.html. 10 p.

Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Austr. J. Ecol. 18: 117-143.

Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical and interpretation, 2nd edition. Primer-E, Plymouth, U.K. 172 p.

Coady, L.W. 1973. Aspect of the reproductive biology of *Cucumaria frondosa* (Gunnerus, 1770) and *Psolus fabricii* (Düben and Koren, 1846) (Echinodermata: class Holothuroidea) in shallow waters of the Avalon Peninsula, Newfoundland. Thèse (M.Sc.) Memorial University of Newfoundland, St-Johns (Nfld). 117 p.

Coastside Bio Resources. 2005. Coastside Bio Resources, Stonington, ME, USA. Information disponible sur le site http://www.bio-link.org/centersME.htm.

Cochran, W.G. 1977. Sampling Techniques, 3rd edition. John Wiley & Sons, New York. 428 p.

Conand, C. 2004. Present status of world sea cucumber resources and utilisation: an international overview. *In* Advances in sea cucumber aquaculture and management. *Edited by* Lovatelli, A. (comp./ed.); Conand, C.; Purcell, S.; Uthicke, S.; Hamel, J.-F.; Mercier, A. (eds). FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, FAO. pp 13-23.

Desrosiers, A., J. Lavallée, J.-C. Michaud et J.R. Wilson. 1989. Évaluation du potentiel commercial du concombre de mer *(Cucumaria frondosa)*. Rapport 32. Programme de développement de l'Est du Québec, Ministère des Pêches et Océans région du Québec, division du développement. 116 p.

David, V.M.M. and B.A. Macdonald. 2002. Seasonal biochemical composition of tissues from *Cucumaria frondosa* collected in the Bay of Fundy, Canada: feeding activity and reproduction. J. Mar. Biol. Ass. UK. 82: 141-147.

Dufour, R. et D. Bernier. 1994. Potentiel d'exploitation du crabe des neiges, *chionoecetes opilio*, et des crabes *Hyas araneus* et *Hyas coarctatus* dans le Nord de la péninsule gaspésienne. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1996: viii + 51 p.

Falk-Petersen, I.-B. 1982. Breeding season and egg morphology of echinoderms in Balsfjorden, Northern Norway. Sarsia 67: 215-221.

Feindel, S. 2002. Status of the Maine sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) fishery. Rapport remis au Standing legislative Committee on Marine Resources par le Department of Marine Resources. 35 p.

Fillion, N. et A. Samuel. 2001. Transfert technologique sur la transformation du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*). Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation. Centre technologique des produits aquatiques, Gaspé (Québec): iii + 8 p.

Gagnon, M. et L. Hovington. 1986. Les ressources halieutiques sur le versant nord de la péninsule gaspésienne : distribution et perspective de développement. Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 175: x + 108 p.

Gascoigne, J. and R. N. Lipcius. 2004. Allee effects in marine systems. Mar. Ecol. Prog. Ser. 269: 49-59.

Gendron, L., C. Cyr et P. Fradette. 1994. Détermination du potentiel de pêche au homard (*Homarus americanus*) le long du versant nord de la péninsule gaspésienne. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1980: ix + 35 p.

Gosner, K.L. 1978. A Field Guide to the Atlantic Seashore. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company, Boston, MA, USA. 329 p.

Grant, S.M. 2003. Mortality of Snow Crab Discarded in Newfoundland and Labrador's Trap Fishery: At-Sea Experiment on the Effect of Drop Height and Air Exposure Duration. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2481: vi + 28 p.

Grassé, P.P. 1985. Abrégé de zoologie 1 : invertébrés. Masson, Paris, France. 250 p.

Gudimova, E.N., A. Gudimov and P. Collin. 2004. A study of the biology for fishery in two populations of *Cucumaria frondosa* : in the Gulf of Maine (USA) and in the Barents Sea (Russia). SPC Beche-de-mer information bulletin # 19: 47.

Hamel, J.-F. and A. Mercier. 1996. Early development, settlement, growth, and spatial distribution of the sea cucumber *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea). Can. J. Fish. Aquat Sci. 53: 253-271

Hamel, J.-F. and A. Mercier. 1998. Diet and feeding behaviour of the sea cucumber *Cucumaria frondosa* in the St. Lawrence estuary, eastern Canada. Can. J. Zool. 76: 1194-1198.

Han, G., J.W. Loder and P.C. Smith. 1999. Seasonal-mean hydrography and circulation in the Gulf of St.Lawrence and on the Eastern Scotian and Southern Newfoundland Shelves. J. Phys. Oceanogr., 29: 1279-1301.

Hartog, F. et P. Archambault. 2001. Impacts de la pêche au pétoncle sur les fonds marins et la faune associée : revue de littérature. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2627: v + 38 p.

Hyman, L.H. 1955. The Invertebrates Vol 4: Echinodermata. McGraw-Hill, New York. 763 p.

Jenkins, S.R., B.D. Beukers-Stewart and A.R. Brand. 2001. Impact of scallop dredging on benthic megafauna: a comparison of damage levels in captured and non captured organisms. Mar. Ecol. Prog. Ser. 215: 297-301.

Jordan, A.J. 1972. On the ecology and behavior of *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea) at Lamoine Beach, Maine. Thèse (Ph.D.) University of Maine at Orono, Orono, ME. 75 p.

Kaiser, M.J. and S.J. de Groot (eds.). 2000. Effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation, and socio-economic issues. Blackwell Science, Oxford, U.K. 399 p.

Koob, T.J., M. Koob-Emunds and J. Trotter. 1999. Cell-derived stiffening and plasticizing factors in sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) dermis. J. Exp. Biol. 202: 2291-2301.

Lambert, J. et P. Goudreau. 1996. Performance of the New England hydraulic dredge for the harvest of the Stimpson's surf clams (*Mactromeris polynyma*). Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci. 235: vii + 28 p.

Lambert, P. 1997. Sea cucumbers of British Columbia, Southeast Alaska and Puget Sound. UBC Press, Vancouver, BC, Canada. 166 p.

LEP. 2005. Site Internet listant les espèces en péril. http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/species/species_searchLocation_f.asp.

Levitan, D.R. and M.A. Sewell. 1998. Fertilization success in free spawning marine invertebrates: a review of the evidence and fisheries implications. *In* Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. *Edited by* G.S. Jamieson and A. Campbell. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. No 125. 462 p.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing company, Malden, MA, USA. 256 p.

Maine DMR. 2004. Preliminary 2003 Maine landings by species. http://www.maine.gov /dmr/commercialfishing/2003LandingsBySpecies.htm

Mallet, M. 2001. La sélectivité de la drague à pétoncle Digby : comparaison de quatre grandeurs d'anneaux. Département de biologie, Université de Moncton, Moncton (N.-B.). 21 p.

McEuen, F.S. 1988. Spawning behaviors of northeast Pacific sea cucumbers (Holothuroidea: Echinodermata). Mar. Biol. 98: 565-585.

MPO, 2000a. Buccin des eaux côtières du Québec. MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks C4-09 (2000). 6 p.

MPO, 2000b. L'oursin vert des eaux côtières du Québec. MPO - Sciences, Rapport sur l'état des stocks C4-12 (2000). 8 p.

MPO, 2003. Pétoncles des eaux côtières du Québec. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des stocks 2003/015. 7 p.

MPO, 2004a. Le crabe commun des eaux côtières du Québec en 2003. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rapport sur l'état des stocks 2004/029. 9 p.

MPO, 2004b. Fisheries and Oceans Newfoundland Region statistical report. http://www.nfl.dfo-mpo.gc.ca/publications/reports_rapports.asp?Lang=English

Noël, J.-P., A. Gauthier et L. Millot. 1991. Prospection des marchés pour le concombre de mer. Produit par les entreprises Ondines. Réalisé dans le cadre du programme d'essai et d'expérimentation halieutiques et aquicoles du plan de développement des régions du Québec. Ministère des Pêches et Océans. 37 p.

Parsons, G.J. and L.-A. Davidson. 2004. Scallop dredge selectivity study: comparison of different ring washers and dredge configurations. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2547: iv + 20 p.

Perry, R.I., C.J. Walters and J.A. Boutillier. 1999. A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. Rev. Fish Biol. Fish. **9**: 125-150.

Plourde, S., P. Joly, J.A. Runge, J. Dodson and B. Zakardjian. 2003. Life cycle of *Calanus hyperboreus* in the lower St.Lawrence Estuary and its relationship to local environmental conditions. Mar. Ecol. Prog. Ser. 255: 219-233.

Poh-Sze, C. 2004. Fisheries, trade and utilisations of sea cucumber in Malaysia. *In* Advances in sea cucumber aquaculture and management. *Edited by* Lovatelli, A. (comp./ed.); Conand, C.; Purcell, S.; Uthicke, S.; Hamel, J.-F.; Mercier, A. (eds). FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, FAO. pp 57-68.

Primer 5. 2001. Version 5.2.2. Logiciel d'analyse. Primer-E ltd. Roborough, Plymouth, U.K. http://www.primer-e.com/.

Ramsay, K., M. Kaiser and R. Hughes. 1998. Responses of benthic scavengers to fishing disturbances by towed gears in different habitats. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 224: 73-89.

Schmitt, C. 2004. Maine sea grant studies population dynamics of sea cucumber, a growing fishery. Sea grant current news, December 20, 2004.

Seatech Investigation Services Ltd. 1981. Studies of handling, processing and quality assurance techniques for underutilized species: sea cucumbers. 55 p.

Service hydrographique du Canada. 1998. Cartes marines numéro 4026 (2001) et 1236 (1998). Ministre des pêches et océans. www.cartes.gc.ca.

Sewell, M.A. and D.R. Levitan. 1992. Fertilization success during a natural spawning of the dendrochirote sea cucumber *Cucumaria miniata*. Bull. Mar. Sci. 5: 161-166.

Singh, R., B.A. MacDonald, P. Lawton and M.L.H. Thomas. 1998. Feeding response of the dendrochirote sea cucumber *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea) to changing food concentration in the laboratory. Can. J. Zool. 76: 1842-1849.

Singh, R., B.A. Macdonald, M.L.H. Thomas and P. Lawton. 1999. Patterns of seasonal and tidal feeding activity in the dendrochirote sea cucumber *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea) in the Bay of Fundy, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 187: 133-145.

Singh R., B.A. Macdonald, P. Lawton and M.L.H. Thomas. 2001. The reproductive biology of the dendrochirote sea cucumber *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea) using new quantitative methods. Invertebr. Reprod. Dev. 40: 2-3.

Sutterlin, A.M., and S. Waddy. 1975. Harvesting, processing, and composition of sea cucumber meal as a possible substitution for herring meal in trout diets. Fish. Mar. Serv. Res. Dev. Tech. Rep. 531: 8 p.

Systat. 2000. Version 10. Logiciel d'analyse statistique. SPSS inc. Systat Software Inc. Point Richmond, CA, USA.

Trush, S.F., J.E. Hewitt, V.J. Cummings, P.K. Dayton, M. Cryer, S.J. Turner, G.A. Funnel, R. Budd, C.J. Milburn and M.R. Wilkinson. 1998. Disturbance of the marine benthic habitat by commercial fishing: impacts at the scale of the fishery. Ecol. Appl. 8: 886-879.

Tableau 1. Aire étudiée (km^2) par secteur et profondeur ainsi que pour l'ensemble de la zone d'étude (294 km) de Matane à Cap-Gaspé. Les secteurs couvrent environ 27 % de la zone d'étude.

Profondeur	Secteur						Zone
(m)	1	2	3	4	5	6	d'étude
5-15	9,7	3,4	7,9	6,4	6,1	6,7	141,4
15-25	4,4	2,0	4,7	3,6	6,1	4,8	89,5
25-35	4,5	2,2	2,8	3,0	6,9	5,1	89,1
35-45	6,8	2,9	3,5	4,2	2,6	6,5	107,0
45-65	17,1	7,2	7,3	8,6	3,0	12,7	208,9
65-85	14,2	9,0	6,2	8,4	2,9	10,2	177,8
Total	56,8	26,8	32,4	34,0	27,6	46,0	813,8

Tableau 2. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour le concombre de mer en fonction du secteur et de la profondeur (m).

	Secteur																			
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total	
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	147	541	5	708	2 467	5	1 128	4 005	5	2 138	6 661	5	987	2 938	2	121	436	27	955	3 109
20	5	94	271	5	907	2 054	5	200	394	4	708	1 187	5	645	1 454	2	309	616	26	488	1 032
30	13	29	70	13	512	1 056	13	396	861	13	681	1 167	13	1 246	1 973	13	461	636	78	554	961
40	13	25	61	13	152	293	13	284	607	12	191	337	13	312	462	13	354	477	77	220	373
50	5	18	54	5	128	309	5	155	334	6	136	266	5	98	159	5	80	124	31	104	210
80	5	0	1	3	1	4	5	31	65	5	11	48	5	13	46	5	1	3	28	10	30
Total	46	43	131	44	394	948	46	357	936	45	568	1 313	46	630	1 188	40	297	430	267	383	831

n = nombre de traits effectués

Tableau 3. Résultats des analyses de variance (ANOVA) des différentes variables en fonction des secteurs et des profondeurs lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer entre Matane et Cap-Gaspé en 2004. Les variables de densité et de PUE (échantillonnage) et ont été transformées (racine carrée).

Variable	Source	s. des carrés	dl	ME	F	*P*
PUE	Secteur	5 980,246	5	1 196,05	28,284	< 0,0001
($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$)	Profondeur	10 833,205	5	2 166,64	51,236	< 0,0001
(Échantillonnage)	Secteur * Profondeur	5 886,794	25	235,472	5,568	< 0,0001
	Erreur	9 768,382	231	42,287		
Densité (ind/m^2)	Secteur	3,043	5	0,609	26,576	< 0,0001
	Profondeur	6,886	5	1,377	60,143	< 0,0001
	Secteur * Profondeur	3,172	25	0,127	5,541	< 0,0001
	Erreur	5,289	231	0,023		
Poids vif	Secteur	0,632	5	0,126	15,126	< 0,0001
individuel (g)	Profondeur	1,893	5	0,379	45,32	< 0,0001
	Secteur * Profondeur	0,794	25	0,032	3,801	< 0,0001
	Erreur	1,796	215	0,008		
PUE						
($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$)	Sites	33 698,724	2	16 849,4	3,031	0,069
(Pêche intensive)	Erreur	122 289,953	22	5 558,6		
Richesse (S)	Secteur	531,142	5	106,228	20,689	< 0,0001
(Prises accidentelles)	Profondeur	264,496	5	52,899	10,302	< 0,0001
	Secteur * Profondeur	599,292	25	23,972	4,669	< 0,0001
	Erreur	1 186,094	231	5,135		

Tableau 4. Indices de biomasses pour le concombre de mer dans les secteurs étudiés et extrapolés pour l'ensemble de la zone d'étude (fraction commerciale). Trois indices de biomasses sont représentés a) pour l'ensemble des secteurs, b) pour les secteurs où les PUE > 250 kg • m^{-1} • h^{-1} et c) pour les secteurs où les PUE > 500 kg • m^{-1} • h^{-1}.

a) Indice de biomasse totale

Profondeur (m)		Secteurs Aire km^2	Secteurs Biomasse t	Zone d'étude (294 km) Aire km^2	Zone d'étude (294 km) Biomasse t
10	(5-15)	40,1	8 118	141,4	28 357
20	(15-25)	25,6	2 898	89,5	10 913
30	(25-35)	24,6	3 633	89,1	11 073
40	(35-45)	26,5	1 331	107,0	5 472
50	(45-65)	56,0	1 132	208,9	4 996
80	(65-85)	51,0	074	177,8	396
Total	(5-85)	223,7	17 187	813,8	61 207

b) Indice de biomasse d'intérêt commercial PUE > 250 kg • m^{-1} • h^{-1}

Profondeur (m)		Secteurs Aire km^2	Secteurs Biomasse t	Zone d'étude (294 km) Aire km^2	Zone d'étude (294 km) Biomasse t
10	(5-15)	23,8	7 499	83,7	26 195
20	(15-25)	16,5	2 580	57,6	9 715
30	(25-35)	20,0	3 606	72,7	10 991
40	(35-45)	12,7	1 010	51,1	4 151
50	(45-65)	-	-	-	-
80	(65-85)	-	-	-	-
Total	(5-85)	72,9	14 695	265,2	51 052

c) Indice de biomasse d'intérêt commercial PUE > 500 kg • m^{-1} • h^{-1}

Profondeur (m)		Secteurs Aire km^2	Secteurs Biomasse t	Zone d'étude (294 km) Aire km^2	Zone d'étude (294 km) Biomasse t
10	(5-15)	23,8	7 499	83,7	26 195
20	(15-25)	11,7	2 218	40,8	8 352
30	(25-35)	12,1	2 819	43,9	8 592
40	(35-45)	-	-	-	-
50	(45-65)	-	-	-	-
80	(65-85)	-	-	-	-
Total	(5-85)	47,5	12 536	168,4	43 140

Tableau 5. Résultats de la pêche dirigée au concombre de mer sur trois sites à l'automne 2004.

Site	Trait	Profondeur (m)	Durée (min)	Capture (panne)	Poids (kg)	PUE ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$)
Cloridorme	1	25	5	7	372	1 466
	2	25	5	6.5	346	1 361
	3	25	5	6.5	346	1 361
	4	26	5	7	372	1 466
	5	25	5	5.25	279	1 100
	6	25	5	5	266	1 047
	7	35	5	3.5	186	733
	8	36	5	3	160	628
	9	38	5	2	106	419
Grand-Étang	1	26	5	3.5	186	733
	2	25	5	3	160	628
	3	32	5	3	160	628
	4	26	5	3	160	628
	5	16	5	1.75	93	367
	6	25	5	5.5	293	1 152
	7	22	11	2.25	120	214
	8	27	5	3.5	186	733
	9	21	5	4.5	239	943
	10	25	5	5	266	1 047
Cap-des-Rosiers	1	25	5	5	266	1 047
	2	26	5	4.5	239	943
	3	22	5	4	213	838
	4	20	5	5	266	1 047
	5	27	5	4.5	239	943
	6	26	5	3	160	628

Tableau 6. Principales espèces prises accidentellement par la drague lors de l'échantillonnage du concombre de mer à l'automne 2004. Pourcentage du total de traits où l'espèce a été retrouvée, nombre total et poids total récoltés par espèce.

Nom commun	Espèce	% de traits présent	Nombre d'individus	Poids (Kg)
Concombre de mer	*Cucumaria frondosa*	94	52 921	24 526
Étoile de mer polaire	*Leptasteria polaris*	93	18 214	1 766
Oursin vert	*Strongylocentrotus droebachiensis*	92	163 802	7 026
Crabes *Hyas sp.*	*Hyas sp.*	90	13 156	948
Soleil de mer épineux	*Crossaster papposus*	88	4 165	319
Crabe commun	*Cancer irroratus*	80	3 902	672
Dollar des sables	*Echinarachnius parma*	6	12 265	246
Psolus écarlate	*Psolus fabricii*	12	8 560	837

Tableau 7. État des espèces à valeur commerciale prises accidentellement lors de la mission d'échantillonnage sur le concombre de mer à l'automne 2004.

Nom commun	Espèce	Nombre de traits examinés	Nombre de traits n >0	Individus examinés	% Intact
Crabes *Hyas sp.*	*Hyas sp*	3	3	39	64
Crabe des neiges	*Chionoecetes opilio*	79	60	987	33
Crabe commun	*Cancer irroratus*	68	61	480	61
Pétoncle géant	*Plactopecten magellanicanus*	84	8	87	90
Pétoncle d'Islande	*Chlamys islandicus*	72	40	1 159	88
Buccin commun	*Buccinum undatum*	79	15	55	65
Oursin vert	*Strongyloncentrotus droebachiensis*	57	53	2 606	92
Homard	*Homarus americanus*	304	2	2	0

n = trait contenant au minimum un organisme

Tableau 8. Nombre de kilogrammes de prises accidentelles commerciales en fonction du secteur et de la profondeur par kilogramme de concombre de mer pêché. Les secteurs et profondeurs ont été codées en fonction de la PUE de concombre de mer.

Profondeur	Secteur 1	2	3	4	5	6
10	8,9	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2
20	31,8	0,2	5,7	0,3	0,4	0,1
30	26,2	0,7	8,9	0,6	0,1	0,3
40	14,0	0,6	2,5	1,1	0,5	0,1
50	4,7	0,7	1,9	1,6	1,4	1,8
80	6,75	6,29	5,72	8,98	6,99	18,69

Légende

Code	PUE ($kg \cdot m^{-1} \cdot h^{-1}$)	Définition
1	< 250	Aucun potentiel
2	250 - 500	Potentiel modeste
3	500 - 750	Potentiel moyen
4	750 - 1 000	Bon potentiel
5	> 1 000	Excellent potentiel

Tableau 9. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) pour l'oursin vert en fonction du secteur et de la profondeur (Prof.).

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	250	6 321	5	77	4 429	5	89	4 813	5	17	1 004	5	56	3 290	2	0	0	27	91	3 677
20	5	581	10 765	5	129	6 791	5	388	9 611	4	114	2 496	5	15	317	2	0	0	26	231	5 670
30	13	252	4 108	13	55	1 885	13	223	5 531	13	144	2 702	13	26	474	13	11	111	78	119	2 468
40	13	139	2 194	13	45	1 092	13	118	3 522	12	113	2 246	13	60	1 190	13	6	119	77	80	1 721
50	5	78	1 438	5	54	894	5	139	2 957	6	136	2 678	5	78	1 539	5	58	1275	31	92	1 825
80	5	4	061	3	3	031	5	60	1 428	5	40	704	5	25	438	5	49	870	28	32	628
Total	46	210	3 801	44	59	2 258	46	170	4 603	45	106	2 148	46	43	1 077	40	19	343	267	103	2 419

n = nombre de traits effectués

Tableau 10. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) pour le crabe commun en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	4	14	5	9	62	5	9	46	5	4	19	5	19	98	2	24	179	27	10	57
20	5	4	17	5	17	91	5	14	64	4	10	59	5	29	157	2	27	211	26	16	88
30	13	5	23	13	8	34	13	10	42	13	5	24	13	34	227	13	30	225	78	15	96
40	13	3	17	13	4	18	13	8	38	12	3	16	13	14	70	13	28	155	77	10	53
50	5	1	5	5	2	10	5	5	24	6	1	6	5	2	9	5	4	22	31	2	12
80	5	0	0	3	0	1	5	1	4	5	0	2	5	1	5	5	0	0	28	0	2
Total	46	3	15	44	7	34	46	8	38	45	4	20	46	19	113	40	22	146	267	10	59

n = nombre de traits effectués

Tableau 11. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour le crabe des neiges en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	0	3	5	0	0	5	0	0	5	0	1	5	0	0	2	0	0	27	0	1
20	5	2	19	5	1	11	5	8	80	4	0	0	5	0	0	2	0	0	26	2	21
30	13	7	169	13	3	76	13	4	82	13	0	2	13	0	0	13	0	0	78	2	55
40	13	8	178	13	4	117	13	4	69	12	4	39	13	0	0	13	0	0	77	3	67
50	5	17	369	5	6	165	5	8	117	6	5	54	5	1	10	5	0	3	31	6	118
80	5	6	87	3	3	38	5	6	139	5	3	43	5	2	24	5	3	19	28	4	60
Total	46	7	150	44	3	80	46	5	79	45	2	23	46	0	4	40	0	3	267	3	58

n = nombre de traits effectués

Tableau 12. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour les crabes *Hyas sp.* en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	3	43	5	2	40	5	1	20	5	1	11	5	0	0	2	0	0	27	1	21
20	5	23	384	5	7	182	5	17	198	4	15	190	5	1	7	2	0	0	26	12	178
30	13	26	445	13	14	174	13	18	277	13	21	260	13	9	77	13	1	9	78	15	207
40	13	22	398	13	13	182	13	32	492	12	20	202	13	29	416	13	7	57	77	20	292
50	5	13	174	5	14	228	5	21	323	6	13	115	5	25	256	5	19	227	31	17	217
80	5	0	4	3	1	9	5	3	30	5	6	56	5	9	69	5	6	71	28	5	42
Total	46	18	304	44	10	157	46	19	279	45	15	169	46	14	175	40	6	59	267	14	194

n = nombre de traits effectués

Tableau 13. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour le pétoncle géant en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	0	0	5	0	0	5	0	2	5	0	0	5	4	13	2	0	0	27	1	3
20	5	0	0	5	0	1	5	0	3	4	2	8	5	10	43	2	14	47	26	3	14
30	13	0	0	13	0	0	13	0	1	13	0	1	13	1	9	13	8	41	78	2	9
40	13	0	0	13	0	0	13	0	0	12	0	0	13	0	0	13	0	0	77	0	0
50	5	0	0	5	0	0	5	0	0	6	0	0	5	0	0	5	0	0	31	0	0
80	5	0	0	3	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	28	0	0
Total	46	0	0	44	0	0	46	0	1	45	0	1	46	2	9	40	3	16	267	1	4

n = nombre de traits effectués

Tableau 14. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour le pétoncle d'Islande en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	1	5	0	0	2	0	0	27	0	0
20	5	2	30	5	11	126	5	5	53	4	3	46	5	0	0	2	0	0	26	4	47
30	13	19	156	13	20	183	13	23	219	13	17	142	13	7	50	13	0	2	78	14	125
40	13	3	24	13	2	16	13	11	79	12	12	86	13	7	50	13	7	49	77	7	50
50	5	0	7	5	0	2	5	7	55	6	4	33	5	3	23	5	13	77	31	5	33
80	5	0	0	3	0	0	5	32	409	5	14	191	5	0	4	5	3	31	28	9	113
Total	46	6	55	44	8	73	46	15	141	45	10	94	46	4	31	40	4	30	267	8	71

n = nombre de traits effectués

Tableau 15. PUE moyenne en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour le buccin commun en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	3	41	5	4	39	5	1	6	5	0	4	5	0	2	2	0	0	27	1	17
20	5	0	0	5	1	9	5	1	12	4	1	13	5	1	11	2	0	0	26	1	8
30	13	1	8	13	0	2	13	0	1	13	0	1	13	1	6	13	0	1	78	0	3
40	13	0	1	13	0	0	13	0	2	12	0	1	13	0	0	13	0	1	77	0	1
50	5	0	0	5	0	1	5	0	2	6	0	0	5	0	0	5	0	2	31	0	1
80	5	0	1	3	0	0	5	0	2	5	0	0	5	0	0	5	0	2	28	0	1
Total	46	1	7	44	1	6	46	0	3	45	0	2	46	0	3	40	0	1	267	0	4

n = nombre de traits effectués

Tableau 16. PUE en poids (kg • m $^{-1}$ • h $^{-1}$) et en nombre (n • m^{-1} • h $^{-1}$) pour les poissons plats en fonction du secteur et de la profondeur.

	Secteur																				
Prof.	1			2			3			4			5			6			Total		
m	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h	n	kg/m.h	n/m.h
10	5	0	0	5	0	1	5	0	0	5	0	0	5	2	5	2	0	0	27	0	1
20	5	0	0	5	0	2	5	0	2	4	1	3	5	1	4	2	2	6	26	1	2
30	13	1	3	13	1	4	13	1	2	13	0	1	13	2	5	13	1	2	78	1	3
40	13	0	0	13	0	0	13	1	2	12	0	0	13	0	1	13	0	1	77	0	1
50	5	0	0	5	0	0	5	1	3	6	0	2	5	0	0	5	0	2	31	0	1
80	5	1	3	3	1	4	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	2	3	28	1	2
Total	46	0	1	44	1	2	46	1	2	45	0	1	46	1	3	40	1	2	267	1	2

n = nombre de traits effectués

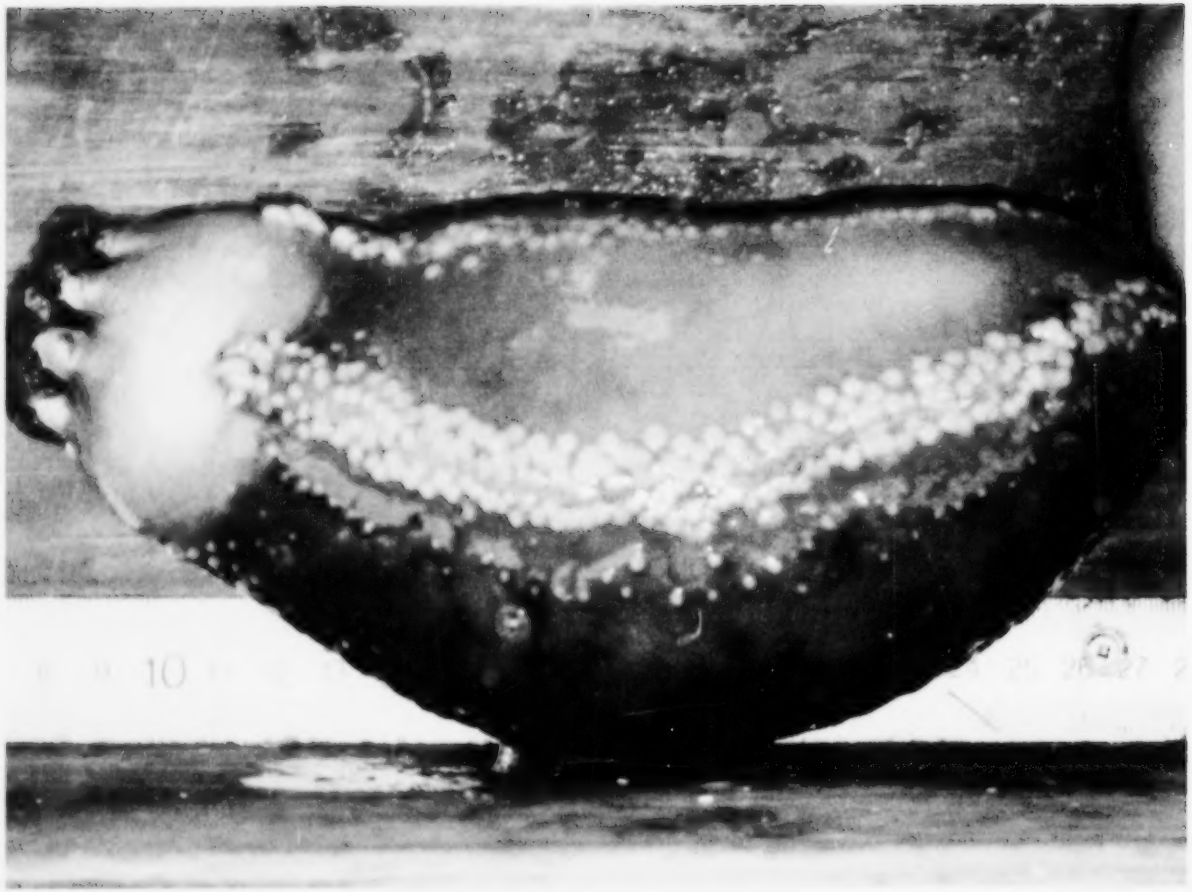

Figure 1. Photographie du concombre de mer *Cucumaria frondosa*.

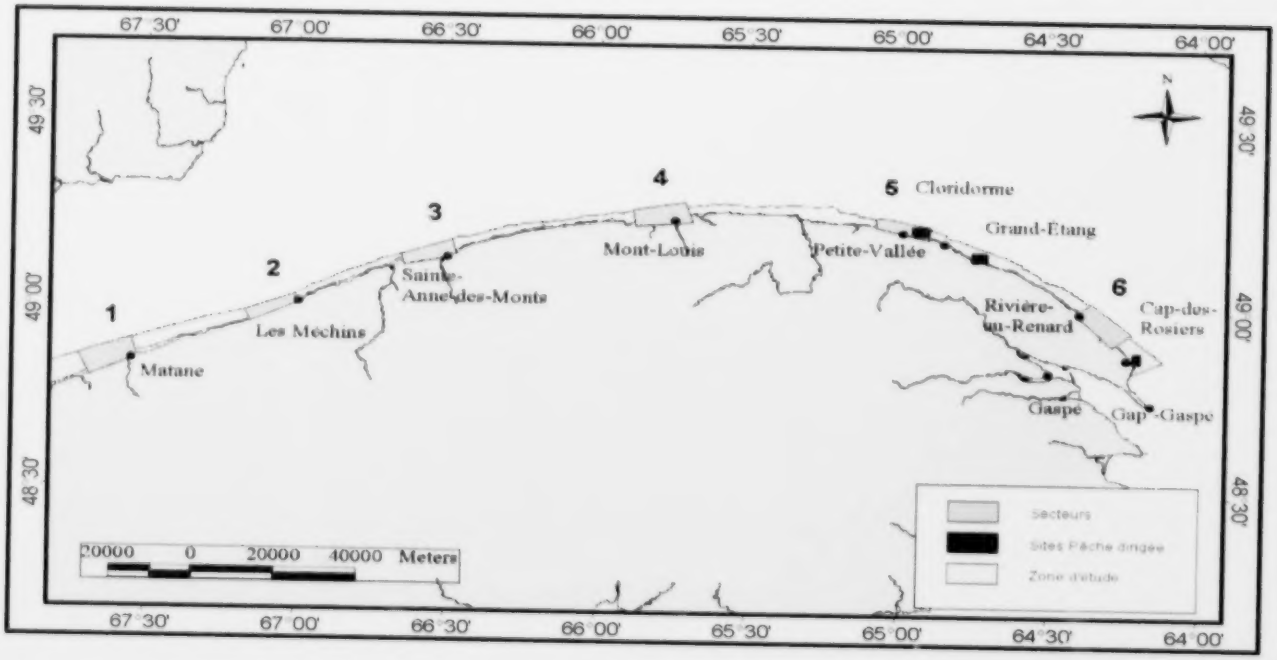

Figure 2. Zone d'étude montrant les 6 secteurs étudiés : 1 : Matane, 2 : Les Méchins, 3 : Ste-Anne-des-Monts, 4 : Mont-Louis, 5 : Petite-Vallée et 6 : Rivière-au-Renard. Les sites de pêche dirigée sont : Cloridorme, Grand-Étang et Cap-des-Rosiers.

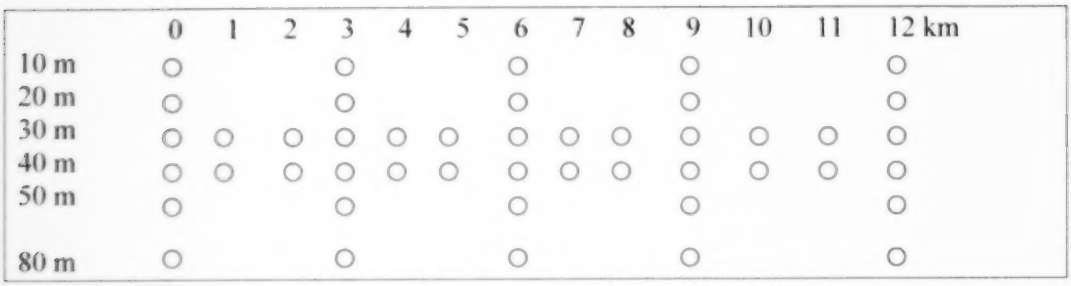

Figure 3. Croquis des stations d'échantillonnage prévues à l'intérieur d'un secteur, pour chacun des six secteurs étudiés. Chaque cercle représente une station, c'est-à-dire l'emplacement d'un trait de drague. Les profondeurs draguées étaient de 10, 20, 30, 40, 50 et 80 m.

Figure 4. Drague de type LGS (light green sweep urchin drag) utilisée lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer sur la rive nord de la péninsule gaspésienne à l'automne 2004. La drague est composée de quatre parties : A : la gueule, B : la matrice de chaînes, C : le panier d'anneaux de métal et D : le fermoir.

Figure 5. Haut de la drague (gueule) de type LGS (light green sweep urchin drag) utilisée lors de la mission d'échantillonnage.

Figure 6. Anneaux de métal de 7,6 cm (3 pouces) de diamètre et rondelles de caoutchouc composant la partie inférieure du panier.

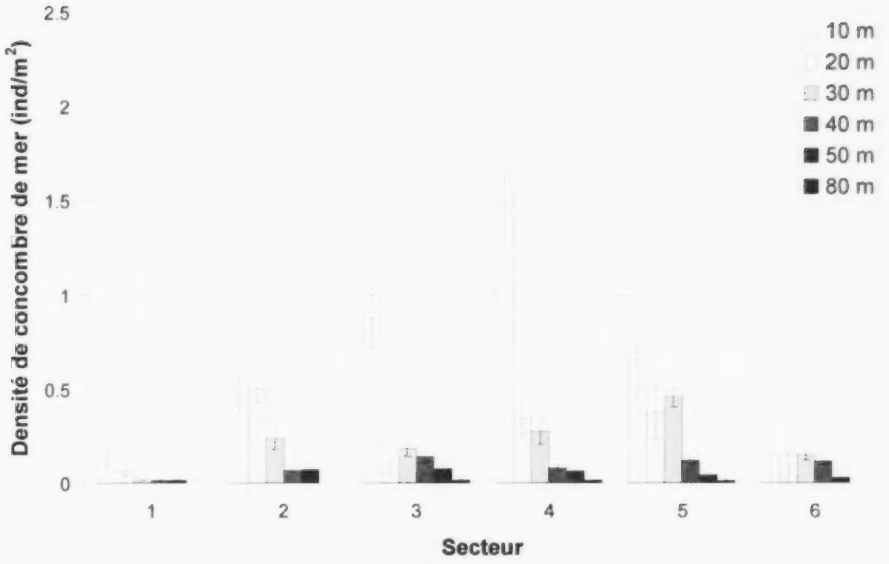

Figure 7. Densité moyenne ind/m^2 de concombre de mer (±erreur-type) par profondeur et par secteur observée lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

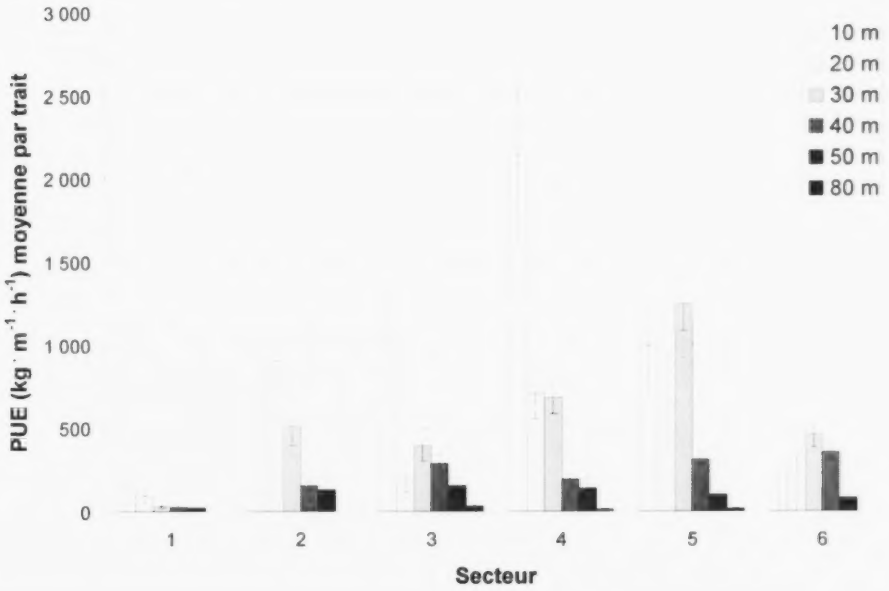

Figure 8. Prises par unité d'effort moyenne (PUE) (±erreur-type) en poids par profondeur et par secteur obtenues lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

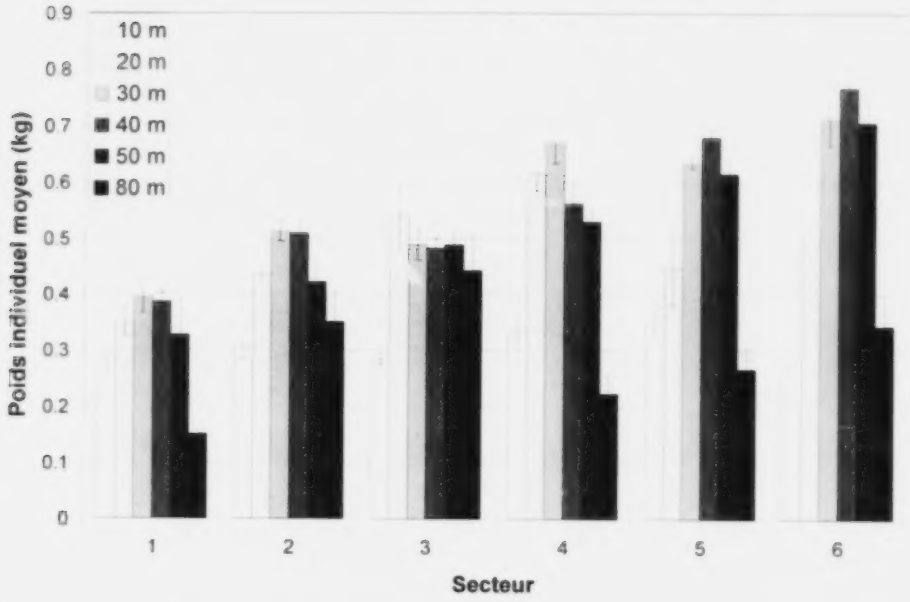

Figure 9. Poids vif individuel moyen (±erreur-type) des concombres de mer pêchés par profondeur et par secteur lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

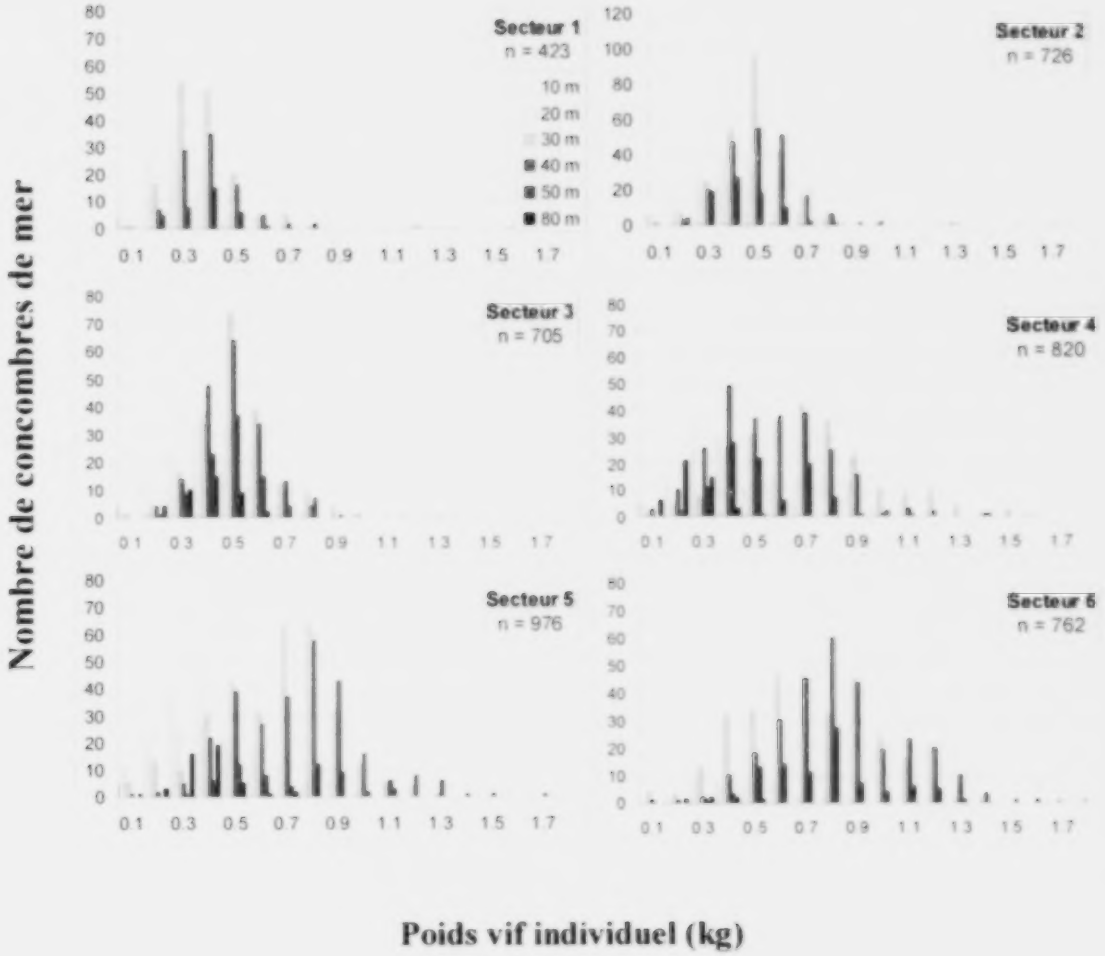

Figure 10. Distribution des fréquences des poids vifs individuels des concombres de mer par secteur et profondeur, lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

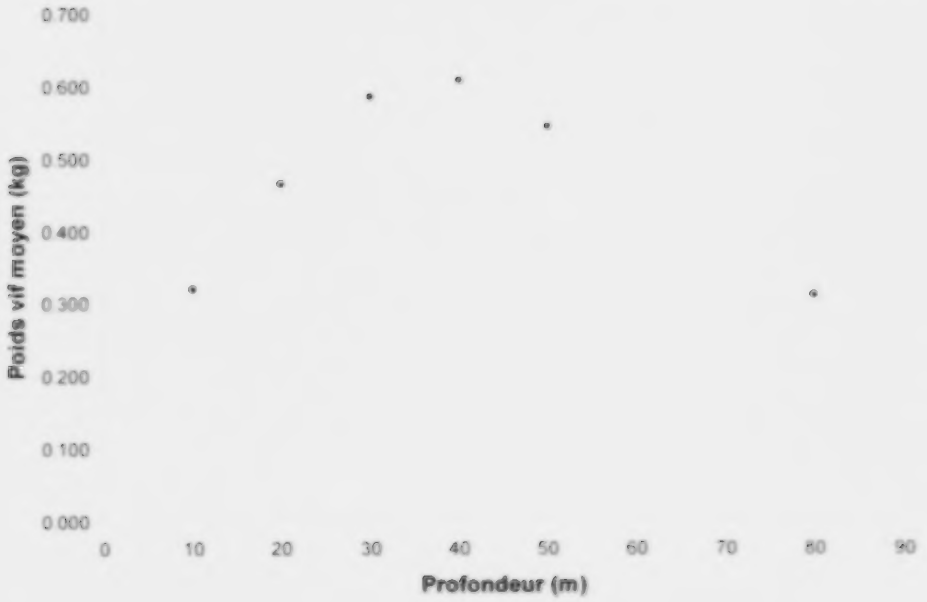

Figure 11. Poids vif moyen par profondeur (±erreur-type) pour les échantillons individuels récoltés lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

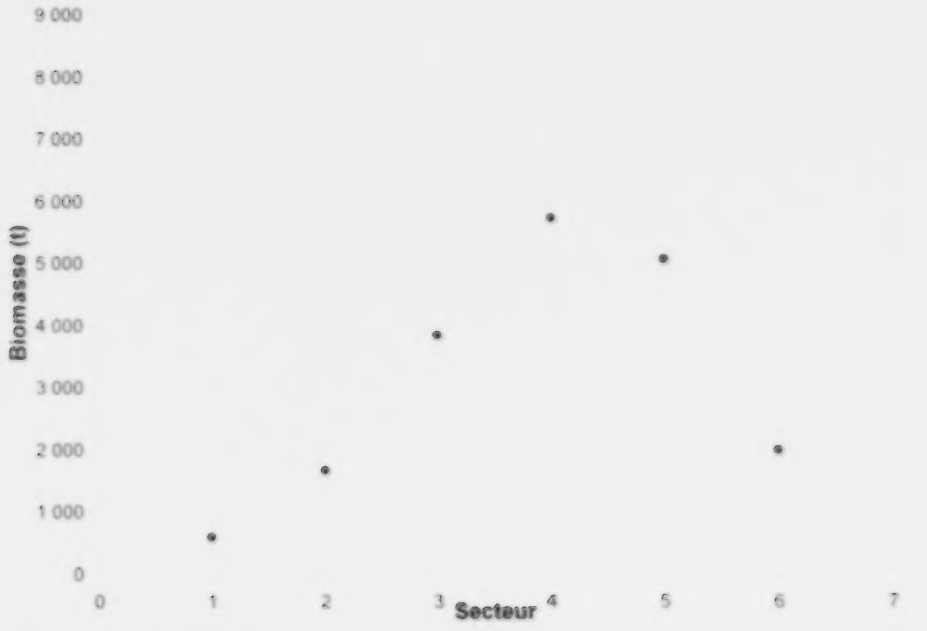

Figure 12. Indice de la biomasse du concombre de mer avec intervalle de confiance (95%) évalué lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

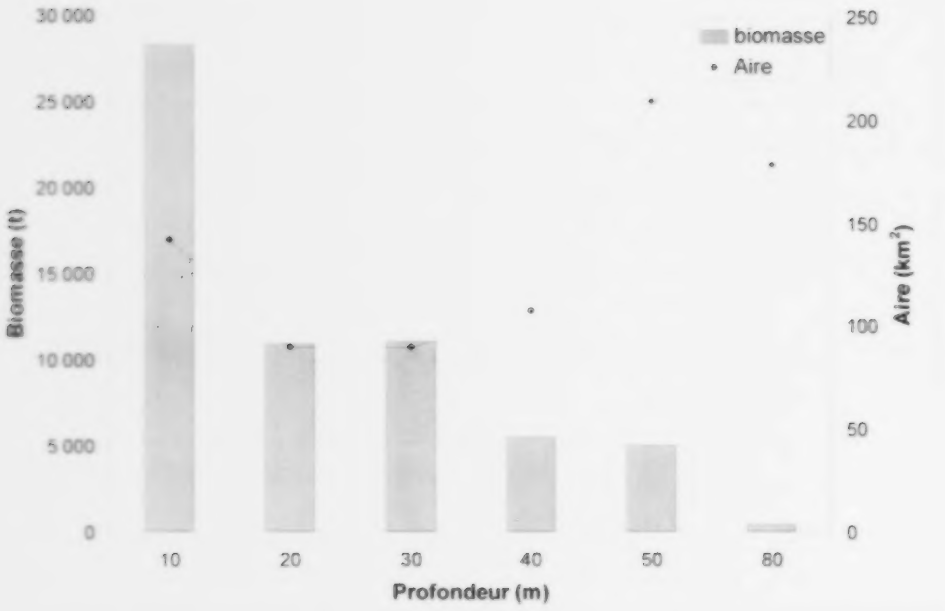

Figure 13. Indice de biomasse de concombre de mer pour la région étudiée lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

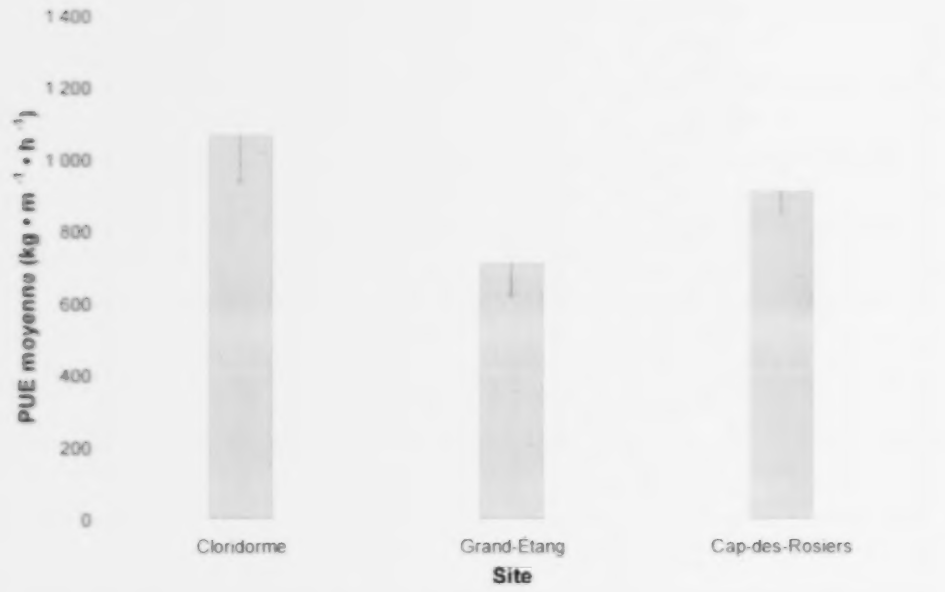

Figure 14. Prise par unité d'effort (PUE) moyenne (±erreur-type) obtenues lors de la pêche dirigée effectuée à Cloridorme, Grand-Étang et Cap-des-Rosiers.

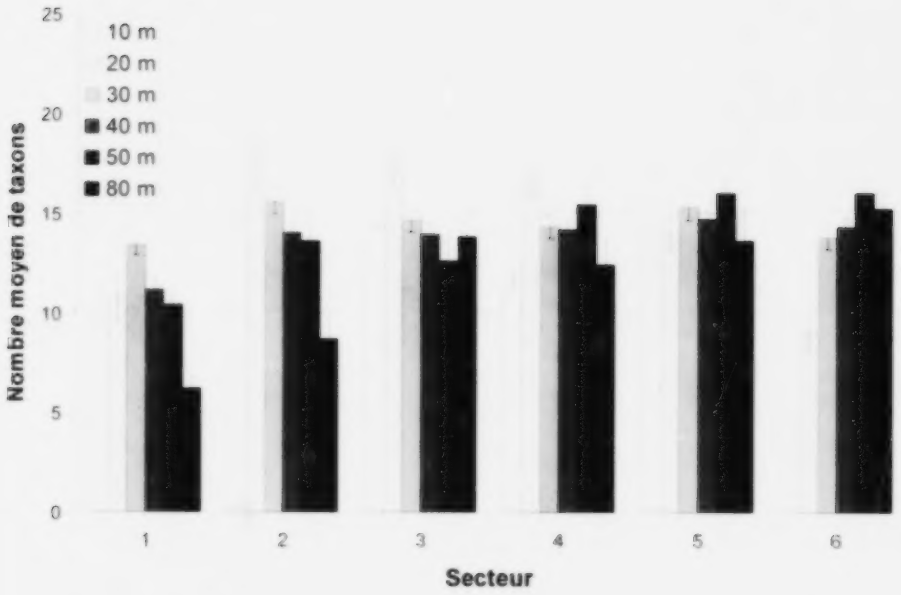

Figure 15. Richesse (nombre moyen de taxons) (±erreur-type) par profondeur et secteur lors de la mission d'échantillonnage réalisée à l'automne 2004.

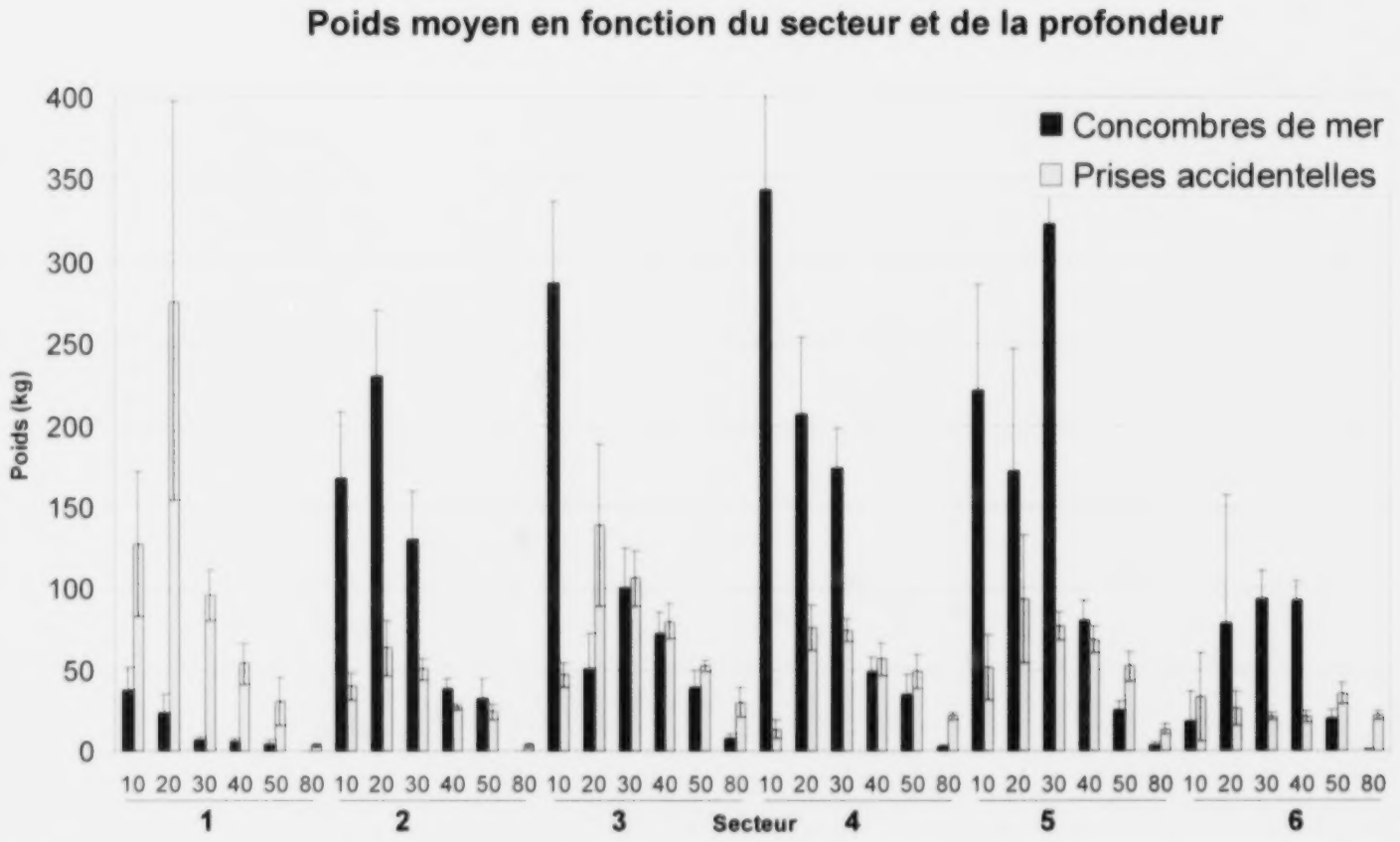

Figure 16. Poids moyen (±erreur-type) des concombres de mer et des prises accidentelles en fonction de la profondeur et du secteur lors de la mission d'échantillonnage effectuée à l'automne 2004.

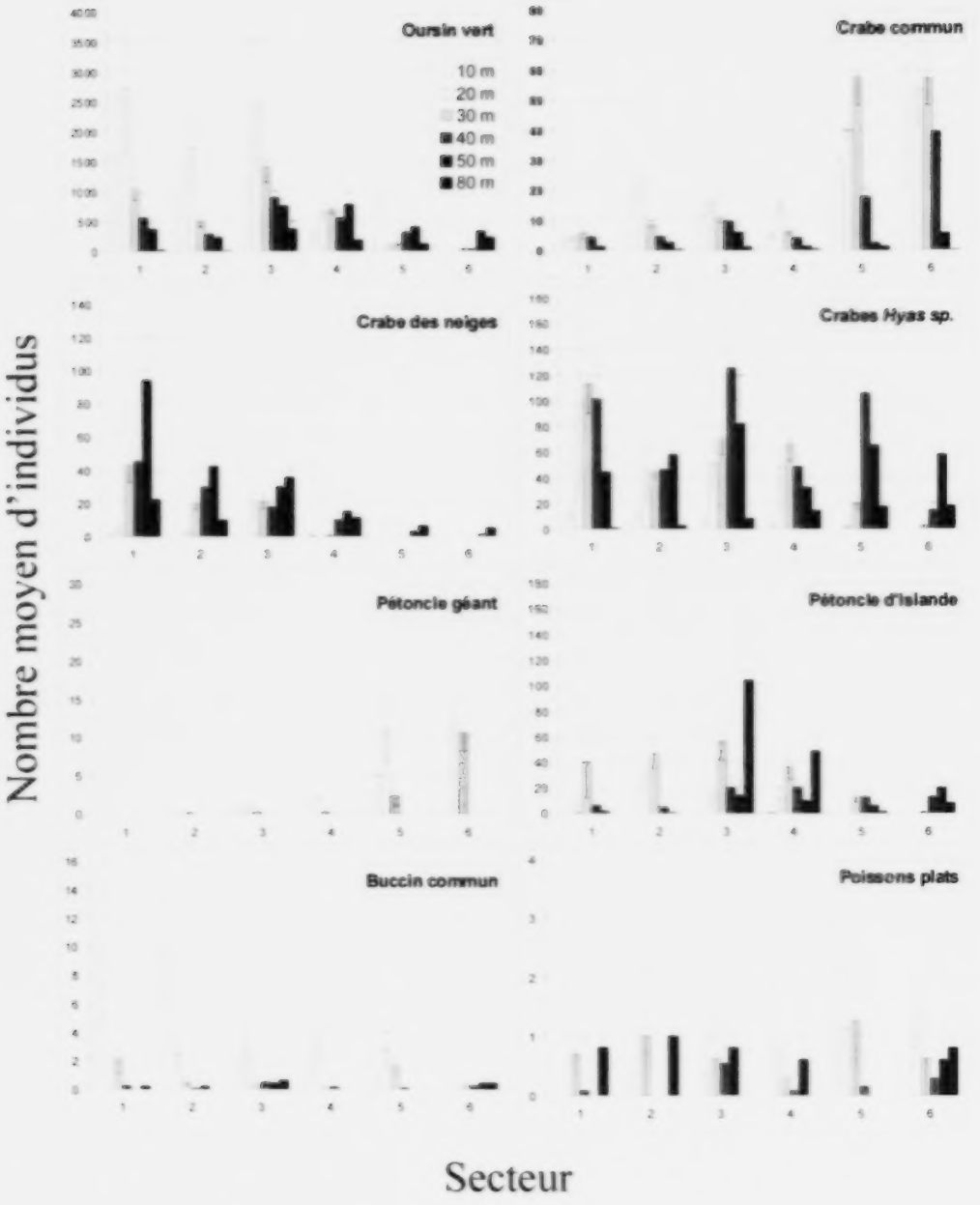

Figure 17. Nombre moyen d'individus (±erreur-type) des principales espèces commerciales capturées accidentellement par secteur et par profondeur lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer réalisée à l'automne 2004.

Figure 18. Cadrage multidimensionnel des espèces pêchées par secteur et par profondeur lors de la mission d'échantillonnage du concombre de mer réalisée à l'automne 2004. Les chiffres associés aux symboles représentent les secteurs, les symboles sont associés aux profondeurs (10 à 80 m).

Annexe 1. Liste des taxons retrouvés dans la drague LGS lors la mission d'échantillonnage du concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) entre Matane et Cap-Gaspé à l'automne 2004. ID indique les groupements utilisés lors des analyses des communautés benthiques.

Phyllum	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	ID
Porifera	Demosponges		Haliclonidae	*Haliclona*	*oculata*	1
Porifera					sp 1	2
Porifera					sp 2	2
Porifera					sp 3	3
Porifera					sp 5	4
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Actinidae	*Taelia*	*felina*	5
Cnidaria	Anthozoa			*Stomphia*	*coccinea*	5
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria	Metridiiae	*Metridium*	*senile*	5
Cnidaria	Anthozoa				sp 2	5
Cnidaria	Anthozoa				sp 3	5
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonacea	Nephteidae	*Gersemia*	*sp.*	6
Brachiopoda (Lophophorata)	Brachiopode		Cancellothyrididae	*Terebratulina*	*septentrionalis*	7
Mollusca	Polyplacophora	Neoloricata	Mopaliidae (Cryptochitonidae)	*Amicula*	*vestita*	8
Mollusca	Polyplacophora	Neoloricata	Ischnochitonidae	*Tonicella*	*marmorea*	8
Mollusca	Polyplacophora				*sp.*	8
Mollusca	Gasteropode	Neogastropode	Buccinidae	*Buccinum*	*undatum*	9
Mollusca	Gasteropode				*sp*	10
Mollusca	Gasteropode	Mesogastropode	Naticidae	*Lunatia*	*heros*	11
Mollusca	Gasteropode	Mesogastropode	Aporrhaidea	*Aporrhais*	*occidentalis*	12
Mollusca	Gasteropode				*sp.*	13
Mollusca	Opisthobranchia	Nudibranchia			*sp.*	14
Mollusca	Bivalvia	Filibranche	Mytilidae	*Mytilus*	*edulis*	15
Mollusca	Bivalvia	Filibranche	Mytilidae	*Modiolus*	*modiolus*	16
Mollusca	Bivalvia	Pterioida	Pectinidae	*Chlamys*	*islandica*	17
Mollusca	Bivalvia	Pterioida	Pectinidae	*Placopecten*	*magellanicus*	18
Mollusca	Bivalvia	Eulamellibranches	Cardiidae	*Clinocardium*	*ciliatum*	19
Mollusca	Bivalvia			*Arctica*	*islandica*	20
Mollusca	Bivalvia	Myoida	Hiatellidae	*Hiatella*	*arctica*	21
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Astartidae	*Astarte*	*sp*	21
Mollusca	Cephalopoda	Octopoda	Bathypolipodinae	*Bathypolypus*	*arcticus*	22
Nemertea					*sp.*	23
Annelida	Polychaete	Phyllodocida	Nereidae	*Nereis*	*sp.*	24
Annelida	Polychaete				*sp.*	25
Annelida	Polychaete		Polynoidae		*sp.*	26
Sipuncula					*sp.*	27
Arthropoda	Pantopoda				*sp.*	28
Arthropoda	Crustacea					
Subclass :	Malacostraca	Amphipodea		*Paramphitoe*	*hystrix*	29
Arthropoda	Malacostraca	Amphipodea			*sp.*	30
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Crangonidae	*Crangon*	*septemspinosa*	31
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda		*Argis*	*dentata*	32

Phyllum	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	ID
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pandalidae	*Pandalus*	*montagui*	33
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Majidae	*Hyas*	*sp*	34
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Majidae	*Chionoecetes*	*opilio*	35
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Cancridae	*Cancer*	*irroratus*	36
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Nephropsidae	*Homarus*	*americanus*	37
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Paguridae	*Pagurus*	*sp.*	38
Echinodermata	Holothuroidea	Dendrochirota	Psolidae	*Psolus*	*fabricii*	39
Echinodermata	Holothuroidea	Dendrochirota	Psolidae	*Psolus*	*sp.*	40
Echinodermata	Holothuroidea	Dendrochirota	Sclerodactylidae	*Sclerodactyla*	*briareus*	41
Echinodermata	Holothuroidea	Dendrochirota	Cucumariidae	*Cucumaria*	*frondosa*	42
Echinodermata	Holothuroidea	Dendrochirota	Chiridotidae	*Chiridota*	*laevis*	43
Echinodermata	Holothuroidea				*sp.*	44
Echinodermata	Echinoidea	Centrechinoides	Strongylocentrotidae	*Strongylocentrotus*	*droebachiensis*	45
Echinodermata	Echinoidea	Clypeastroides	Scutellidea	*Echinarachnius*	*parma*	46
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurae	Gorgonocephalidae	*Gorgonocephalus*	*arcticus*	47
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurae	Ophiactidae	*Ophiopholis*	*aculeata*	48
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurae			*sp.*	48
Echinodermata	Asteroidea	Spinulosa	Echinasteridae	*Henricia*	*sp.*	49
Echinodermata	Asteroidea	Spinulosa	Solasteridae	*Crossaster*	*papposus*	50
Echinodermata	Asteroidea	Spinulosa	Solasteridae	*Solaster*	*endeca*	51
Echinodermata	Asteroidea	Forcipulata	Asteriidae	*Leptasterias*	*polaris*	52
Echinodermata	Asteroidea	Forcipulata	Asteriidae	*Asteria*	*vulgaris*	53
Echinodermata	Asteroidea			*Ctenodiscus*	*crispatus*	54
Chordata						
Subphylum						
Urochordata	Ascidiacea	Stolidobranches	Pyuridae	*Boltenia*	*ovifera*	55
Urochordata	Ascidiacea	Stolidobranches	Pyuridae	*Halocynthia*	*pyriformis*	56
Urochordata	Ascidiacea	Stolidobranches	Pyuridae	*Styela*	*partita*	57
Urochordata	Ascidiacea	Stolidobranches			*sp.*	57
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Zoarcidae	*Macrozoarces*	*americanus*	58
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Zoarcidae	*Lycodes*	*sp.*	59
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Stichaeidae	*Lumpenus*	*sp.*	60
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Stichaeidae	*Stichaeus*	*punctatus*	61
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Stichaeidae	*Ulvaria*	*subbifurcata*	61
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Pholidae	*Pholis*	*gunnellus*	62
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Ammodytidae	*Ammodytes*	*sp.*	63
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cottidae	*Cottunculus*	*microps*	64
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cottidae	*Hemitripterus*	*americanus*	65
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cottidae		sp.1	66
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cottidae		sp.2	67
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Agonidae	*Aspidophoroides*	*monopterygius*	68
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cyclopteridae	*Eumicrotremus*	*spinosus*	69
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Cyclopteridae	*Liparis*	*atlanticus*	70
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Pleuronectidae	*Hippoglossoides*	*platessoides*	71
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Pleuronectidae	*Limanda*	*ferruginea*	71
Chordata	Osteichthyes	Perciformes	Pleuronectidae	*Pseudopleuronectes*	*americanus*	71

Annexe 2. Liste des taxons ainsi que leur nombre et poids dans la drague par secteur. Les numéros d'identification (ID) correspondent aux numéros assignés aux taxons de l'annexe 1. Certains taxons ont été regroupés dans l'annexe 2.

		N.	Secteur 1		Secteur 2		Secteur 3		Secteur 4		Secteur 5		Secteur 6	
Taxon	ID	Traits	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
C. frondosa (A)	42	251	1 534	507,6	10 396	4345,5	10 940	4 166,5	12 458	5 594,8	13 603	7 338,8	3 979	2 706,7
C. frondosa (J)	42	41	0	0	50	3,7	99	6,3	183	14,8	433	37,4	0	0
Haliclona oculata	1	9	0	0	0	0,0	6	0,9	8	1,2	25	3,8	6	0,9
Porifera sp 1, sp 2	2	19	4	0,9	9	5,7	9	1,9	1	0,8	13	2,3	1	0,4
Porifera sp 3	3	30	4	1,4	17	5,8	32	11,7	8	3,3	5	1,8	47	16,9
Porifera sp 5	4	15	0	0	3	0,5	5	0,7	14	2,7	2	0,4	1	0,2
Anthozoa sp	5	147	400	27,0	289	17,4	812	44,6	232	12,0	169	10,1	63	4,0
Gersemia sp	6	63	34	0,9	117	4,0	231	5,6	317	7,0	1 555	34,2	257	5,3
Terebratulina septentrionalis	7	6	0	0	0	0,0	14	0,1	0	0	0	0	1	0,0
Polyplacophora sp	8	4	1	0	2	0,0	0	0	0	0	2	0,0	0	0
Buccinum undatum	9	63	83	6,1	68	6,2	37	3,1	18	1,5	39	3,2	11	0,7
Gasteropoda sp 1	10	46	10	0,8	19	1,4	24	2,0	32	2,4	4	0,3	8	0,6
Lunatia heros	11	8	12	0,8	7	0,4	2	0,2	2	0,1	2	0,1	0	0
Aporrhais occidentalis	12	17	41	0,6	4	0,1	10	0,1	3	0,0	0	0,0	0	0
Gasteropoda sp 2	13	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1	0	0,0	0	0
Nudibranchia sp1	14	3	0	0	0	0	0	0	4	0,0	2	0,0	0	0
Mytilus edulis	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	400	30,0	0	0
Modiolus modiolus	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	2	0,1
Chlamys islandica	17	179	641	73,2	818	85,1	1 642	169,7	1075	120,2	385	51,1	310	44,5
Placopecten magellicanus	18	35	0	0,0	2	0,5	8	1,4	11	2,2	98	22,4	161	34,0
Clinocardium ciliatum	19	26	59	2,6	24	1,0	15	0,7	7	0,3	4	0,2	0	0,0
Arctica islandica	20	27	76	6,7	2	0,2	8	1,3	3	0,3	0	0	1	0,1
		N	**Secteur 1**		**Secteur 2**		**Secteur 3**		**Secteur 4**		**Secteur 5**		**Secteur 6**	

Taxon	ID	Traits	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
Bivalvia sp 1	21	4	0	0	2	0,1	0	0	1	0,0	2	0,1	1	0,0
Bathypolypus arcticus	22	3	0	0	0	0	6	1,1	1	0,3	0	0	0	0
Nemertea sp 1	23	1	0	0	0	0	0	0	4	0,0	0	0	0	0
Nereis sp	24	15	3	0,0	7	0,0	6	0,0	46	0,2	4	0,0	3	0,0
Polychaeta sp 1	25	2	2	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0
Polynoidea sp 1	26	4	0	0	1	0,0	2	0,0	4	0,0	2	0,0	0	0
Sipunculidae sp 1	27	1	0	0	0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0
Pantopoda sp 1	28	1	0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paramphitoe hystrix	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0	0	0
Amphipodea sp 1	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Crangon septemspinosa	31	99	192	4,0	63	1,2	56	1,2	84	1,7	35	0,7	17	0,4
Decapoda (groupe)	32	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0	5	0,0
Pandalus montagui	33	44	47	0,1	4	0,0	47	0,1	17	0,0	3	0,0	14	0,0
Hyas sp (groupe)	34	241	3 551	209,8	1 750	116,3	3 264	220,6	1 928	172,2	2 063	168,6	599	60,2
Chionoecetes opilio	35	156	1 751	81,0	890	32,5	926	52,7	261	22,6	45	3,8	31	4,2
Cancer irroratus	36	213	177	37,0	373	72,6	439	95,4	225	42,4	1 335	222,6	1 354	202,4
Homarus americanus	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Pagurus sp	38	79	33	2,3	21	1,5	28	2,0	48	3,4	21	1,5	40	2,8
Psolus fabricii	39	31	8 150	795,8	90	10,0	256	25,1	47	4,6	15	1,2	1	0,1
Psolus sp,	40	8	4	0,4	8	1,0	14	1,8	0	0	0	0	0	0
Sclerodactyla briareus	41	3	5	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Chiridota laevis	43	6	2	0,1	22	1,1	1	0,1	0	0	0	0	2	0,2
Holothuroidea sp 1	44	3	0	0	2	0,2	2	0,2	1	0,1	0	0	0	0
Strongylocentrotus droebachiensis	45	246	44411	2450,8	24980	657,0	53781	1984,5	24818	1 232	12 243	502,8	3 569	199,4
Echinarachnius parma	46	17	677	13,6	1 547	31,0	155	3,1	0	0	5 550	111,2	4 336	86,9
Gorgonocephalus arcticus	47	8	5	1,2	0	0	14	1,1	0	0	1	0,1	0	0
		N	**Secteur 1**		**Secteur 2**		**Secteur 3**		**Secteur 4**		**Secteur 5**		**Secteur 6**	
Taxon	ID	Traits	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	Kg

Ophiurae sp	48	61	8	0,0	93	0,5	126	0,6	217	1,1	123	0,6	14	0,1
Henricia sp	49	108	8	0,1	29	0,3	31	0,3	98	0,9	73	0,8	71	0,9
Crossaster papposus	50	235	118	13,1	418	37,3	592	70,7	906	64,8	1 335	82,2	795	50,5
Solaster endeca	51	188	50	22,1	258	35,9	762	175,6	275	30,3	235	30,1	381	25,2
Leptasterias polaris	52	248	3 646	251,3	2 222	212,9	1 628	240,8	2 061	211,1	6 741	745,0	1 917	104,8
Asteria vulgaris	53	27	7	0,7	35	1,7	4	0,2	0	0	1 836	91,8	36	1,5
Ctenodiscus crispatus	54	5	63	1,3	0	0	0	0	3	0,1	0	0	0	0,0
Boltenia ovifera	55	57	0	0,0	26	2,7	32	4,1	119	14,0	114	13,9	250	26,0
Halocynthia pyriformis	56	157	224	19,0	482	63,4	152	15,8	292	46,9	2 140	289,0	37	8,7
Stolidobranches (groupe)	57	111	0	0	180	11,4	192	12,7	2 076	158,2	3 525	264,0	41	3,1
Macrozoarces americanus	58	2	0	0	0	0	2	0,4	0	0	1	0,4	0	0
Lycodes sp	59	1	2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumpenus sp	60	2	2	0,2	0	0	0	0	1	0,1	0	0	0	0
Stichaeidae sp (groupe)	61	4	2	0,2	6	0,6	0	0	0	0	2	0,2	0	0
Pholis gunnelus	62	7	2	0,4	6	0,6	4	0,4	1	0,3	0	0	0	0
Ammodytes sp	63	1	0	0	0	0	2	0,2	0	0,0	0	0	0	0
Cottunculus microps	64	184	93	18,8	68	14,8	80	15,5	206	36,2	188	45,3	157	30,6
Hemitripterus americanus	65	8	0	0,0	1	0,3	0	0	1	0,3	3	0,8	6	1,9
Cottidae sp 1	66	1	0	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	0	0
Cottidae sp 2	67	15	1	0,1	0	0	6	0,4	9	0,5	11	3,9	1	0,1
Aspidophoroides monopterygius	68	6	2	0,2	1	0,1	0	0,0	0	0	1	0,1	2	0,2
Eumicrotremus spinosus	69	5	0	0	1	0,5	0	0	3	1,4	2	0,9	0	0
Liparis atlanticus	70	50	21	3,3	26	4,0	15	2,3	15	2,3	10	1,6	8	2,6
Pleuronectidae sp (groupe)	71	63	14	3,7	19	5,6	21	6,1	13	2,0	31	11,3	22	6,1

Annexe 3. Captures de concombre de mer et prises accidentelles des espèces commerciales par trait de drague. Le premier chiffre indique le secteur (1 à 6) les deux suivants, le transect (00 à 12) et les deux derniers, la profondeur (10 à 80 m). Les codes d'espèces sont : *C. fr.* : *Cucumaria frondosa* adultes (A) et juvéniles (J), *Ple.* : *Pleuronectes*, *S. droeb.* : *Strongylocentrotus droebachiensis*, *C. irr.* : *Cancer irroratus*, *C. op.* : *Chionoecetes opilio*, *Hyas sp.* : *Hyas*, *P. mg.* : *Placopecten magellanicus*. *C. isl.* : *Chlamys islandica*, et *B. und.* : *Buccinum undatum*.

	Durée	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Pie.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und.*	
Trait	(min)	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
10010	5	242	62	0	0	0	0	1 091	43	8	2	0	0	24	2	0	0	0	0	0	0
10020	5	150	57	0	0	0	0	3 853	208	0	0	0	0	58	4	0	0	0	0	0	0
10030	5	38	20	0	0	0	0	1 677	99	0	0	62	2	158	10	0	0	6	0	0	0
10040	5	15	6	0	0	1	0	103	7	0	0	53	2	26	2	0	0	0	0	0	0
10050	5	0	0	0	0	0	0	27	2	0	0	41	4	3	0	0	0	0	0	0	0
10080	5	0	0	0	0	2	0	44	3	0	0	31	2	0	0	0	0	0	0	1	0
10130	5	5	3	0	0	0	0	509	63	0	0	26	2	144	11	0	0	0	0	0	0
10140	5	3	1	0	0	0	0	39	2	0	0	42	1	16	1	0	0	1	0	1	0
10230	5	21	10	0	0	0	0	1 396	83	0	0	116	3	130	8	0	0	0	0	0	0
10240	5	7	3	0	0	0	0	36	2	0	0	32	1	13	2	0	0	0	0	0	0
10310	5	242	67	0	0	0	0	3 978	158	0	0	4	0	8	1	0	0	0	0	4	0
10320	5	117	33	0	0	0	0	6 491	350	8	2	4	1	32	2	0	0	0	0	0	0
10330	5	19	7	0	0	0	0	1 453	86	2	0	102	3	142	6	0	0	0	0	4	0
10340	5	2	1	0	0	0	0	45	3	0	0	11	0	14	1	0	0	0	0	0	0
10350	5	0	0	0	0	0	0	29	2	1	0	37	1	15	1	0	0	0	0	0	0
10380	5	0	0	0	0	2	1	7	0	0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10430	5	11	4	0	0	0	0	706	42	0	0	33	1	81	4	0	0	0	0	1	0
10440	5	2	1	0	0	0	0	278	18	0	0	36	2	31	4	0	0	1	0	0	0
10530	5	12	5	0	0	0	0	1 929	114	2	1	24	1	208	13	0	0	2	0	0	0
10540	5	0	0	0	0	0	0	1 023	65	0	0	88	3	168	12	0	0	0	0	0	0
10610	5	183	52	0	0	0	0	656	26	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0	2	0
10620	5	76	29	0	0	0	0	1 927	104	4	1	2	0	378	21	0	0	2	0	0	0
10630	5	20	10	0	0	0	0	46	3	6	1	12	1	250	19	0	0	36	4	0	0
10640	5	9	3	0	0	0	0	1 611	102	6	1	84	6	348	21	0	0	6	1	0	0
10650	5	28	8	0	0	0	0	813	44	0	0	272	13	110	9	0	0	0	0	0	0
10680	5	0	0	0	0	0	0	19	1	0	0	40	4	2	0	0	0	0	0	0	0
10730	5	50	19	0	0	1	0	251	15	3	1	7	1	84	5	0	0	2	0	0	0
10740	5	29	12	0	0	0	0	493	31	4	1	38	2	44	3	0	0	0	0	0	0
10830	5	17	5	0	0	0	0	373	22	6	1	8	0	4	1	0	0	4	0	4	0
10840	5	51	19	0	0	0	0	442	28	6	1	25	1	4	0	0	0	0	0	0	0
10910	5	7	2	0	0	0	0	1 101	44	2	1	0	0	6	0	0	0	0	0	36	2
10920	5	1	0	0	0	0	0	578	31	4	1	16	2	10	1	0	0	36	2	0	0
10930	5	0	0	0	0	0	0	1 175	69	8	2	17	0	20	1	0	0	58	6	12	1

Trait	Durée (min)	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und.*	
		n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
10940	5	33	15	0	0	0	0	783	50	10	2	16	0	18	1	0	0	2	0	0	0
10950	5	25	11	0	0	0	0	924	50	4	0	76	2	76	5	0	0	8	1	0	0
10980	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11030	5	9	2	0	0	0	0	890	52	16	3	16	1	22	1	0	0	32	3	0	0
11040	5	24	9	0	0	0	0	771	49	6	2	30	2	106	8	0	0	6	0	0	0
11130	5	29	10	0	0	8	2	2 472	146	24	6	80	6	208	6	0	0	368	47	0	0
11140	5	4	1	0	0	0	0	922	58	16	3	62	3	484	17	0	0	12	1	0	0
11210	5	13	4	0	0	0	0	1 202	48	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1
11220	5	0	0	0	0	0	0	823	44	6	2	2	0	10	1	0	0	0	0	0	0
11230	5	1	0	0	0	0	0	686	40	8	2	54	2	18	1	0	0	6	1	6	0
11240	5	22	11	0	0	0	0	701	44	8	1	70	2	42	1	0	0	52	5	2	0
11250	5	16	4	0	0	0	0	34	1	1	0	43	2	17	1	0	0	1	0	0	0
11280	5	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	19	1	1	0	0	0	0	0	0	0
20010	5	253	83	7	1	0	0	1 161	20	17	1	0	0	26	1	0	0	0	0	26	2
20020	5	359	153	0	0	0	0	1 130	21	32	7	2	0	14	3	0	0	80	8	2	0
20030	5	96	51	0	0	0	0	649	19	14	3	6	0	80	6	0	0	54	6	2	0
20040	5	35	14	0	0	0	0	325	13	0	0	13	1	45	3	0	0	3	0	0	0
20050	5	194	78	0	0	0	0	327	20	2	1	70	2	76	5	0	0	0	0	0	0
20080	5	1	0	0	0	2	1	10	1	1	0	14	1	3	1	0	0	0	0	0	0
20130	5	190	82	0	0	0	0	458	13	12	4	30	1	37	3	0	0	58	6	0	0
20140	5	25	14	0	0	0	0	220	9	4	0	36	1	30	2	0	0	6	0	0	0
20230	5	180	86	0	0	2	1	441	13	9	2	24	1	15	1	0	0	23	3	0	0
20240	5	102	55	0	0	0	0	405	17	6	1	46	1	8	0	0	0	2	0	0	0
20310	5	460	126	22	1	0	0	1 828	32	20	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
20320	5	340	135	1	0	2	1	4 130	78	32	7	2	0	40	2	0	0	30	2	2	0
20330	5	5	3	0	0	0	0	485	14	0	0	34	1	54	4	0	0	0	0	0	0
20340	5	120	72	0	0	0	0	322	13	6	2	48	1	52	3	0	0	2	0	0	0
20350	5	29	11	0	0	0	0	107	7	1	0	49	2	19	1	0	0	0	0	0	0
20430	5	235	123	0	0	4	1	581	17	8	2	20	1	92	6	0	0	54	5	0	0
20440	5	24	14	0	0	0	0	349	14	2	0	48	2	63	4	0	0	3	0	0	0
20530	5	238	129	0	0	0	0	290	9	5	1	14	1	36	3	0	0	34	3	1	0
20540	5	112	64	0	0	0	0	127	5	1	0	11	1	59	5	0	0	11	1	1	0
20610	5	263	98	0	0	0	0	1 207	21	16	3	0	0	6	0	0	0	0	0	12	1
20620	5	650	305	0	0	0	0	1 320	25	33	5	0	0	13	1	0	0	7	1	2	0
20630	5	212	103	0	0	0	0	365	11	11	3	23	1	32	5	0	0	153	15	0	0
20640	5	27	11	0	0	0	0	230	9	4	1	33	1	18	2	0	0	2	0	0	0
20650	5	78	33	0	0	0	0	298	18	3	1	37	1	52	3	0	0	0	0	0	0
20730	5	218	112	0	0	0	0	1 260	37	13	3	47	2	33	2	1	0	91	10	0	0
20740	5	58	25	0	0	0	0	374	15	10	2	38	1	32	2	0	0	8	1	0	0
20830	5	233	126	0	0	4	1	649	19	12	2	12	0	71	6	0	0	36	4	2	0
20840	5	99	60	0	0	0	0	335	14	7	2	19	1	63	3	0	0	3	0	0	0

Trait	Durée (min)	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und*	
		n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
20910	4	790	247	7	0	1	0	1 040	18	18	3	0	0	7	1	0	0	0	0	6	1
20920	5	517	225	0	0	0	0	1 109	21	6	1	0	0	144	2	0	0	30	2	6	0
20930	5	138	74	0	0	0	0	222	7	8	2	16	1	36	3	0	0	9	1	1	0
20940	5	93	47	0	0	0	0	159	7	5	1	16	1	71	5	0	0	1	0	0	0
20950	5	44	24	0	0	0	0	331	20	5	1	38	2	102	7	0	0	3	0	1	0
20980	5	1	0	0	0	1	0	9	1	0	0	13	1	4	0	0	0	0	0	0	0
21030	5	587	258	0	0	1	0	523	15	3	0	10	0	49	5	0	0	55	8	0	0
21040	5	98	44	0	0	0	0	295	12	2	0	29	1	40	3	0	0	2	0	0	0
21130	5	907	427	0	0	0	0	150	4	9	2	9	0	23	2	0	0	29	4	0	0
21140	5	104	44	0	0	0	0	186	8	8	2	22	1	40	3	0	0	7	1	0	0
21210	5	1 170	284	0	0	0	0	129	2	3	1	0	0	8	1	0	0	0	0	4	1
21220	5	742	334	13	1	0	0	935	18	12	3	10	0	20	1	1	0	13	1	0	0
21230	5	249	115	0	0	2	1	150	4	8	2	7	0	16	1	0	0	7	1	0	0
21240	5	71	38	0	0	0	0	281	12	3	1	26	1	79	5	0	0	2	0	0	0
21250	5	48	17	0	0	0	0	73	4	2	1	16	1	40	2	0	0	0	0	0	0
21280	5	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30010	5	978	246	12	1	0	0	1 605	30	16	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
30020	5	260	127	0	0	0	0	412	17	16	4	4	1	40	3	0	0	54	6	0	0
30030	5	425	212	0	0	0	0	273	11	16	3	2	0	64	5	0	0	86	10	0	0
30040	5	318	153	0	0	0	0	520	17	20	3	8	0	234	16	0	0	8	1	0	0
30050	5	151	67	0	0	0	0	870	41	14	3	14	1	204	14	0	0	0	0	0	0
30080	5	23	9	0	0	0	0	787	33	4	1	36	3	14	2	0	0	2	0	0	0
30130	5	475	202	0	0	0	0	373	15	8	3	2	0	64	3	0	0	34	5	0	0
30140	5	355	151	0	0	0	0	1 196	41	26	5	12	1	224	13	0	0	8	1	0	0
30230	5	667	287	0	0	2	1	1 341	54	8	2	6	0	44	1	0	0	36	4	2	0
30240	5	205	86	0	0	0	0	1 064	36	10	2	44	2	122	10	0	0	4	1	0	0
30310	5	1 014	307	14	1	0	0	879	16	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
30320	5	11	5	0	0	2	1	1 414	57	6	1	32	1	14	1	0	0	2	0	0	0
30330	5	139	61	0	0	0	0	839	34	10	3	20	1	88	5	0	0	34	4	0	0
30340	5	112	63	0	0	0	0	777	26	10	3	38	1	84	5	0	0	2	0	2	0
30350	5	44	22	0	0	2	1	934	44	2	1	54	2	34	2	0	0	0	0	0	0
30380	5	4	2	0	0	0	0	37	2	1	0	77	0	1	0	0	0	0	0	1	0
30430	5	112	49	0	0	0	0	770	31	6	2	34	1	68	4	2	0	26	3	0	0
30440	5	66	25	0	0	0	0	950	32	2	1	28	1	118	8	0	0	0	0	0	0
30530	5	178	69	0	0	0	0	621	25	12	2	4	0	214	13	0	0	42	4	2	0
30540	5	181	85	0	0	0	0	675	23	12	2	6	0	232	14	0	0	24	4	2	0
30610	5	750	216	23	2	0	0	158	3	14	4	0	0	16	1	2	0	0	0	0	0
30620	5	136	71	0	0	0	0	947	38	13	3	6	0	37	5	2	0	3	0	13	1
30630	5	175	90	0	0	2	1	2 200	89	14	4	24	1	70	4	0	0	92	10	0	0
30640	5	190	97	0	0	0	0	377	13	18	4	2	0	154	11	0	0	110	14	0	0
30650	5	123	59	0	0	0	0	488	23	8	2	42	5	34	3	0	0	4	1	0	0

	Durée	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und*	
Trait	(min)	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
30680	5	25	17	0	0	0	0	265	11	0	0	11	1	5	1	0	0	0	0	0	0
30730	5	166	88	0	0	0	0	720	29	24	5	8	1	65	5	0	0	52	5	0	0
30740	5	136	74	0	0	2	1	436	15	6	2	6	1	106	7	0	0	18	2	2	0
30830	5	191	80	0	0	2	1	1 689	68	12	3	20	1	80	8	0	0	200	19	0	0
30840	5	184	84	0	0	2	1	1 255	42	6	1	10	1	80	5	0	0	6	1	0	0
30910	5	1 719	470	41	2	0	0	1 638	30	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30920	5	62	28	0	0	0	0	6 607	266	20	5	12	1	44	2	0	0	4	0	0	0
30930	5	2	2	0	0	0	0	3 407	137	12	3	28	1	38	3	0	0	12	1	0	0
30940	5	6	3	0	0	0	0	1 315	44	6	1	22	1	54	4	0	0	4	1	0	0
30950	5	18	11	0	0	2	1	976	46	4	1	24	1	4	0	0	0	0	0	0	0
30980	5	23	9	0	0	0	0	436	18	0	0	32	2	2	0	0	0	87	8	2	0
31030	5	0	0	0	0	2	1	2 260	91	4	1	56	3	24	2	0	0	8	1	0	0
31040	5	11	6	0	0	0	0	1 494	50	2	1	26	2	108	7	0	0	24	3	0	0
31130	5	60	29	0	0	0	0	2 364	95	8	2	34	2	46	4	0	0	74	8	0	0
31140	5	98	46	0	0	2	1	1 136	38	4	1	14	1	72	5	0	0	34	6	0	0
31210	5	625	193	9	1	0	0	1 833	34	8	2	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0
31220	5	31	23	0	0	0	0	2 827	114	26	4	48	7	116	12	2	0	4	1	2	0
31230	5	254	138	0	0	0	0	1 405	57	6	1	34	2	48	5	0	0	28	4	0	0
31240	5	141	64	0	0	1	0	433	15	3	1	12	1	37	3	0	0	20	3	0	0
31250	5	88	38	0	0	0	0	488	23	2	1	14	1	134	7	0	0	66	9	2	0
31280	5	8	3	0	0	0	0	288	12	0	0	20	2	16	1	0	0	430	33	0	0
40010	1	520	195	14	1	0	0	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
40020	5	108	75	7	1	0	0	534	24	18	3	0	0	132	10	2	0	2	0	8	1
40030	5	105	80	2	0	2	0	504	28	14	2	0	0	76	6	0	0	18	1	2	0
40040	5	33	19	1	0	0	0	303	15	0	0	4	1	35	4	0	0	15	2	0	0
40050	5	50	28	0	0	1	0	433	22	0	0	6	0	28	3	0	0	3	0	0	0
40080	5	8	3	0	0	0	0	141	8	0	0	8	1	13	1	0	0	144	10	0	0
40130	5	118	95	0	0	0	0	1 167	65	8	1	0	0	72	4	0	0	56	8	0	0
40140	5	55	35	0	0	0	0	518	26	0	0	0	0	22	2	0	0	26	4	2	0
40230	5	310	209	3	0	0	0	540	30	2	0	0	0	128	9	0	0	48	6	0	0
40240	5	100	64	0	0	0	0	621	31	0	0	0	0	28	2	0	0	40	6	0	0
40310	5	1 505	393	1	0	0	0	885	15	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40320	5	380	207	20	1	0	0	919	42	16	3	0	0	0	0	2	0	40	3	0	0
40330	5	298	200	17	2	0	0	432	24	10	4	0	0	16	1	0	0	32	4	0	0
40340	5	94	40	23	1	0	0	1 928	97	6	1	72	5	86	6	0	0	24	3	0	0
40350	5	184	91	0	0	1	0	1 105	56	6	1	33	4	34	4	0	0	0	0	0	0
40380	5	7	2	0	0	0	0	233	13	1	0	14	1	3	0	0	0	0	0	0	0
40430	5	1 043	304	0	0	0	0	1 027	57	8	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40440	5	77	40	0	0	0	0	167	8	6	1	22	4	27	4	0	0	0	0	0	0
40530	5	29	18	1	0	0	0	1 009	56	10	2	2	0	18	2	0	0	0	0	0	0
40540	5	41	15	3	0	0	0	438	22	32	6	14	1	12	1	0	0	0	0	0	0

	Durée	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und.*	
Trait	(min)	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
40610	5	1 594	469	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0
40630	5	233	168	24	2	0	0	893	50	8	0	0	0	48	5	0	0	8	1	0	0
40640	5	29	22	0	0	0	0	621	31	6	1	2	0	78	7	0	0	36	4	0	0
40650	5	40	24	1	0	0	0	393	20	0	0	4	0	28	1	0	0	16	2	0	0
40680	5	29	6	0	0	0	0	134	8	0	0	15	1	10	1	0	0	60	5	0	0
40730	5	470	317	4	0	0	0	447	25	0	0	0	0	24	2	0	0	28	3	0	0
40740	5	50	27	0	0	0	0	462	23	0	0	0	0	74	10	0	0	14	4	0	0
40830	5	286	174	0	0	0	0	245	14	8	2	0	0	24	3	0	0	36	5	0	0
40840	5	65	30	0	0	0	0	259	13	0	0	2	0	63	4	0	0	30	4	0	0
40910	4	1 814	529	0	0	0	0	189	3	5	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
40920	8	470	284	16	1	4	0	1 095	50	22	6	0	0	12	1	2	0	6	1	0	0
40930	5	335	243	2	0	1	0	540	11	0	0	0	0	78	5	0	0	15	2	0	0
40940	5	125	75	0	0	0	0	582	29	0	0	0	0	24	3	0	0	32	4	0	0
40950	5	73	37	15	1	0	0	1 436	73	0	0	18	2	36	5	0	0	4	1	0	0
40980	5	6	1	0	0	0	0	111	6	0	0	15	1	17	2	0	0	37	3	0	0
41030	5	100	75	0	0	0	0	569	32	8	2	0	0	93	8	2	1	56	5	0	0
41040	5	9	5	0	0	0	0	223	11	3	1	8	0	15	3	0	0	2	0	0	0
41130	5	231	170	0	0	1	0	720	40	4	1	0	0	126	11	0	0	42	5	0	0
41140	5	152	104	0	0	1	0	438	22	0	0	2	0	74	7	0	0	19	2	0	0
41210	3	296	130	22	2	0	0	32	1	4	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
41220	5	424	260	7	1	1	0	398	18	12	1	0	0	54	4	3	1	1	0	5	0
41230	5	296	197	0	0	0	0	828	46	0	0	0	0	156	13	0	0	130	17	0	0
41240	5	205	111	0	0	0	0	510	26	0	0	0	0	92	10	0	0	26	3	0	0
41250	5	50	23	0	0	1	0	492	25	0	0	13	1	34	3	0	0	26	3	0	0
41280	5	11	2	0	0	0	0	275	16	1	0	3	0	28	4	0	0	2	0	0	0
50010	5	472	185	17	2	0	0	212	4	29	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
50020	5	45	30	0	0	1	0	147	7	38	5	0	0	2	0	16	3	0	0	1	0
50030	5	107	71	5	1	0	0	115	6	91	12	0	0	8	1	2	0	5	1	2	0
50040	5	45	28	1	0	0	0	374	19	19	3	1	0	84	6	0	0	9	1	0	0
50050	5	47	27	0	0	0	0	303	15	3	1	7	0	52	6	0	0	4	0	0	0
50080	5	37	12	0	0	0	0	201	11	1	0	6	0	14	2	0	0	3	0	0	0
50130	5	535	329	93	11	2	1	0	0	72	9	0	0	22	5	0	0	4	1	0	0
50140	5	173	127	0	0	0	0	195	10	20	3	0	0	70	7	0	0	0	0	0	0
50230	5	536	361	80	5	2	1	112	6	64	9	0	0	38	4	8	1	4	0	0	0
50240	5	138	81	0	0	0	0	243	12	30	8	0	0	126	12	0	0	4	1	0	0
50310	5	262	85	17	2	0	0	1 157	20	40	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
50320	5	808	426	83	8	0	0	0	0	33	5	0	0	1	0	25	7	0	0	2	0
50330	5	818	538	81	4	0	0	382	21	56	8	0	0	36	3	12	2	6	1	0	0
50340	5	140	91	0	0	0	0	72	4	26	5	0	0	95	6	0	0	5	1	0	0
50350	5	15	10	0	0	0	0	362	18	2	0	1	0	121	7	0	0	1	0	0	0
50380	5	3	1	0	0	0	0	184	10	2	1	9	1	46	5	0	0	2	0	0	0

Trait	Durée (min)	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und.*	
		n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
50430	5	299	193	33	2	2	1	216	12	78	10	0	0	58	7	0	0	28	3	4	0
50440	5	111	68	0	0	0	0	661	33	54	9	0	0	266	16	0	0	36	4	0	0
50530	5	118	73	3	0	0	0	108	6	30	6	0	0	25	3	0	0	26	3	0	0
50540	5	47	32	0	0	0	0	386	19	24	4	0	0	166	10	0	0	42	6	0	0
50610	3	773	223	0	0	0	0	673	11	11	2	0	0	0	0	6	1	0	0	1	0
50620	5	69	20	0	0	0	0	245	11	48	12	0	0	5	0	4	1	0	0	4	0
50630	5	822	495	12	2	1	1	0	0	29	5	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0
50640	5	91	69	0	0	0	0	235	12	0	0	0	0	76	6	0	0	8	1	0	0
50650	5	33	18	0	0	0	0	531	27	5	1	2	0	93	8	0	0	14	2	0	0
50680	5	10	2	0	0	0	0	15	1	3	1	8	1	9	1	0	0	0	0	0	0
50730	5	438	254	0	0	0	0	119	7	130	20	0	0	4	0	0	0	10	3	0	0
50740	5	50	38	0	0	0	0	219	11	2	0	0	0	46	3	0	0	5	1	0	0
50830	5	564	321	0	0	1	1	115	6	42	7	0	0	13	3	0	0	3	0	2	0
50840	5	98	66	0	0	2	1	255	13	8	3	0	0	136	10	0	0	0	0	0	0
50910	5	1 402	465	0	0	2	1	0	0	8	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
50920	6	665	233	0	0	2	1	2	0	48	7	0	0	0	0	12	3	0	0	0	0
50930	5	581	368	0	0	6	1	176	10	90	15	0	0	16	1	6	1	22	2	0	0
50940	5	278	189	0	0	0	0	327	16	10	2	0	0	126	2	0	0	20	3	0	0
50950	5	56	39	0	0	0	0	401	20	0	0	0	0	38	7	0	0	10	1	0	0
50980	7	0	0	0	0	0	0	28	2	0	0	2	1	7	1	0	0	1	0	0	0
51030	7	419	285	0	0	2	0	285	16	32	5	0	0	30	3	0	0	70	10	4	0
51040	5	142	93	0	0	0	0	263	13	6	2	0	0	72	5	0	0	4	1	0	0
51130	5	766	501	0	0	1	0	19	1	26	5	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0
51140	5	161	110	0	0	0	0	621	31	18	3	0	0	90	10	0	0	28	4	0	0
51210	5	307	147	0	0	4	2	1 688	29	29	6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
51220	5	370	149	0	0	3	1	9	1	40	8	0	0	1	0	0	0	0	0	7	1
51230	5	631	408	8	1	0	0	0	0	19	3	0	0	5	0	0	0	2	0	8	1
51240	6	62	45	0	0	0	0	94	5	17	4	0	0	23	2	0	0	5	1	1	0
51250	5	51	31	0	0	0	0	358	18	2	0	3	0	21	4	0	0	0	0	0	0
51280	5	8	3	0	0	0	0	136	8	0	0	6	0	14	3	0	0	0	0	0	0
60030	5	264	95	0	0	0	0	121	6	24	3	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0
60040	5	197	103	0	0	0	0	334	17	3	2	0	0	68	10	0	0	33	5	0	0
60050	5	72	36	0	0	0	0	492	25	0	0	0	0	52	4	0	0	25	3	0	0
60080	5	0	0	0	0	0	0	263	15	0	0	9	0	36	3	0	0	28	2	0	0
60130	5	159	105	0	0	1	0	0	0	42	5	0	0	0	0	8	2	0	0	1	0
60140	5	119	70	0	0	0	0	1	0	19	4	0	0	8	1	0	0	19	2	0	0
60230	5	139	88	0	0	0	0	0	0	47	7	0	0	1	0	21	3	3	0	0	0
60240	5	111	86	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0	14	2	0	0	22	4	2	0
60320	5	0	0	0	0	2	0	0	0	66	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60330	5	176	113	0	0	3	1	3	0	43	7	0	0	0	0	27	5	1	0	0	0
60340	5	53	41	0	0	1	0	0	0	14	2	0	0	2	0	0	0	9	1	0	0

	Durée	*C. fr.* (A)		*C. fr* (J)		*Ple.*		*S. droeb.*		*C. irr.*		*C. op.*		*Hyas*		*P. mg.*		*C. isl.*		*B. und.*	
Trait	(min)	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg	n	kg
60350	5	26	23	0	0	2	0	2	0	11	2	4	0	26	3	0	0	4	1	2	0
60380	5	2	1	0	0	2	2	265	15	0	0	5	3	10	1	0	0	3	0	2	0
60430	5	101	70	0	0	1	0	11	2	23	3	0	0	0	0	15	3	0	0	0	0
60440	5	42	37	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	5	1	0	0	3	1	1	0
60530	5	29	15	0	0	2	1	109	11	14	4	0	0	1	0	18	5	0	0	2	0
60540	5	136	105	0	0	1	0	8	1	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0
60630	5	20	15	0	0	0	0	105	16	97	10	0	0	2	0	10	2	0	0	0	0
60640	6	192	159	0	0	1	0	14	1	98	15	0	0	22	2	0	0	3	0	0	0
60650	5	18	14	0	0	0	0	456	19	7	1	0	0	63	5	0	0	18	2	0	0
60680	5	0	0	0	0	2	0	406	23	0	0	5	0	21	1	0	0	4	0	0	0
60730	5	234	192	0	0	0	0	17	2	117	13	0	0	0	0	8	2	1	0	0	0
60740	5	74	67	0	0	0	0	24	1	55	11	0	0	48	5	0	0	11	2	0	0
60830	5	279	226	0	0	0	0	0	0	88	12	0	0	1	0	14	2	0	0	0	0
60840	5	172	137	0	0	0	0	1	0	62	11	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0
60910	5	0	0	0	0	0	0	0	0	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60930	2	108	96	0	0	0	0	0	0	33	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
60940	5	231	182	0	0	0	0	4	0	75	15	0	0	4	1	0	0	11	2	0	0
60950	5	30	22	0	0	1	0	142	7	3	1	0	0	66	6	0	0	31	6	0	0
60980	11	4	1	0	0	0	0	155	9	1	0	5	0	23	2	0	0	7	1	0	0
61030	4	127	103	0	0	0	0	0	0	30	3	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0
61040	5	77	57	0	0	0	0	5	0	36	8	0	0	10	1	0	0	13	2	0	0
61130	0,67	22	22	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
61140	5	51	45	0	0	0	0	3	0	29	6	0	0	4	0	0	0	7	1	0	0
61210	3	133	37	0	0	0	0	0	0	42	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61220	5	313	157	0	0	1	0	0	0	41	5	0	0	0	0	24	7	0	0	0	0
61230	5	106	72	0	0	1	0	0	0	60	8	0	0	0	0	16	4	0	0	0	0
61240	5	151	108	0	0	1	0	0	0	112	17	0	0	3	0	0	0	25	3	0	0
61250	5	11	7	0	0	0	0	528	22	7	1	0	0	82	6	0	0	20	5	0	0
61280	5	0	0	0	0	0	0	101	6	0	0	3	0	12	1	0	0	1	0	0	0

Note : 1 homard a été capturé au trait 61210